

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 869**

51 Int. Cl.:

F24S 30/425 (2008.01)

F24S 30/452 (2008.01)

H02S 20/10 (2014.01)

H02S 20/32 (2014.01)

H02S 20/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2012** **PCT/EP2012/005027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014** **WO14082653**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2012** **E 12812518 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020** **EP 2926063**

54 Título: **Dispositivo de seguimiento con como mínimo una estructura de alojamiento que puede ser regulada como mínimo alrededor de un eje para el montaje de como mínimo un elemento sensible a las ondas electromagnéticas con una dirección de avance por técnica de radiación**

30 Prioridad:

28.11.2012 DE 102012023165

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2021

73 Titular/es:

IMO HOLDING GMBH (100.0%)
Imostrasse 1
91350 Gremsdorf, DE

72 Inventor/es:

RUSS, ERICH;
FRANK, HUBERTUS;
NIEF, RICHARD y
BÜTTEL, KONRAD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 820 869 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de seguimiento con como mínimo una estructura de alojamiento que puede ser regulada como mínimo alrededor de un eje para el montaje de como mínimo un elemento sensible a las ondas electromagnéticas con una dirección de avance por técnica de radiación

El invento está dirigido a un dispositivo de seguimiento con como mínimo una estructura de alojamiento que puede ser regulada como mínimo alrededor de un eje para el montaje de como mínimo un elemento sensible a las ondas electromagnéticas, ópticas o de otro tipo, con una dirección de avance por técnica óptica o de radiación, como un panel solar, reflector solar, telescopio o similares, y cada uno con como mínimo un accionamiento de giro por eje para el ajuste rotativo de la estructura de alojamiento para que el (los) elemento(s) montado(s) en ella siga(n) en uno o varios ejes un astro, especialmente el sol, con ayuda de un control según un algoritmo predeterminado, en donde el(todos) los accionamiento(s) de giro presenta(n) cada uno dos elementos de unión en forma de anillo concéntricos entre sí que están apoyados uno en otro y que para la regulación relativa mutua están acoplados o pueden ser acoplados con como mínimo un motor, en donde un primer elemento de unión presenta como mínimo una superficie de conexión plana para fijar firmemente en su sitio en un fundamento, zócalo, estator o un elemento de unión de otra unidad de inclinación, y donde un segundo elemento de unión presenta como mínimo una superficie de conexión plana para el acoplamiento solidario al giro con la estructura de alojamiento o con un elemento de unión de otra unidad de giro, en donde además entre los elementos de conexión de forma de anillo, concéntricos uno con otro, está prevista como mínimo una serie de cuerpos rodantes que giran a lo largo de pistas de rodadura en el primero o en el segundo elemento de unión. A partir de ahora, con el concepto "elemento sensible a las ondas electromagnéticas, ópticas o de otro tipo" debe entenderse cualquier dispositivo que ópticamente o de otra manera, capta las ondas electromagnéticas y de manera definida las transforma en otra forma de energía o las agrupa (por ejemplo mediante lentes) o las refleja (por ejemplo mediante espejos parabólicos) o por ejemplo las fija (por ejemplo sobre un film), o sea, telescopio reflector o telescopio refractor o incluso cámaras de astros, pero especialmente elementos fotovoltaicos o espejos solares. Puesto que por otra parte la transformación de la energía captada es de importancia central para el futuro suministro de energía y por tanto trae con ella importantes ventajas económicas, a partir de ahora lo fotovoltaico y la térmica solar están en primer plano, las aplicaciones astronómicas, o sea el montaje y seguimiento de aparatos astronómicos, son por el contrario de importancia secundaria.

Los astros son relevantes para la humanidad bajo diferentes aspectos; de ellos, los astrofísicos pueden deducir la legitimidad de las leyes de la mecánica del cielo así como la historia y la edad de todo el universo.

En la observación de los astros hay que tener en cuenta que los telescopios, radiotelescopios y similares utilizados para ello no pueden permanecer constantemente orientados a un determinado punto del cielo. Aunque realmente los astros permanecen rígidos relativamente inmóviles en la bóveda celeste, sin embargo la tierra gira una vez alrededor de su eje en 24 horas y con ello ocasiona que cada punto de la bóveda celeste se mueva permanentemente en nuestro firmamento, y por lo tanto el montaje de un instrumento óptico debe ser rectificado continuamente.

De especial importancia entre los astros es naturalmente el sol, el cual nos proporciona vida, luz y calor y por ello en el futuro será utilizado cada vez en mayor medida para el suministro de energía a la humanidad.

Desde hace décadas, los técnicos e ingenieros se ocupan en todo el mundo en la construcción de sistemas con los cuales captar la energía de los rayos del sol y poder hacerla técnicamente de utilidad. Sin embargo, la conversión técnicamente útil de la energía solar solo ha sido eficiente en los últimos tiempos de manera que está prometiendo ganancia económica, ante todo también por que ahora se dispone de componentes adecuadamente eficientes (ante todo en la fotovoltaica) para captar y transformar la energía transmitida por las ondas electromagnéticas en forma de rayos de luz o solares.

Desde hace más de 20 años la tecnología para el aprovechamiento de la radiación del sol para la transformación del calor en energía eléctrica ha consistido esencialmente en concentrar y enfocar reflectores y aparatos de espejo o también disposiciones parabólicas lo mejores posibles, para allí, la mayor parte de las veces en el punto de combustión de tales aparatos de espejo, poder utilizar la energía reunida y concentrada, por ejemplo mediante el calentamiento de depósitos de medios colocados centralmente con la finalidad de la evaporación según el principio de la generación de fuerza mediante vapor sobrecalentado y a continuación su transformación generadora, de esta manera ante todo en los aproximadamente últimos 20 años la tecnología para el aprovechamiento de la radiación solar ha puesto su centro de gravedad en utilizar paneles solares cada vez más eficientes, especialmente también en forma de colectores solares planos, llamados también módulos solares o fotovoltaicos (abreviado FV) o células solares. De manera estándar a día de hoy se utilizan módulos FV cristalinos conductores o también módulos FV de tecnología de capa fina.

Un núcleo esencial de un posible aprovechamiento económico de la radiación solar fue siempre un alineamiento óptimo de los aparatos portadores de las unidades de captación (como reflectores, aparatos de espejo, disposiciones parabólicas, paneles solares, módulos FV, etc.) según el estado del sol y en concreto de manera que se produzca una máxima ganancia de la radiación solar sobre la unidad captadora de energía. La unidad captadora

o reflectora de la energía solar / energía del sol se apoya a menudo en un sistema de soporte y en aplicaciones más desarrolladas que siguen al estado del sol. Actualmente los sistemas de seguimiento habituales en el mercado y que se encuentran en uso para aplicaciones solares, que hacen posible alinear según una pista los aparatos para la absorción de los rayos electromagnéticos, especialmente los rayos solares, están realizados la mayor parte con dos ejes, es decir, permiten un seguimiento en dos ejes diferentes de manera que la superficie de los módulos considerados siempre está alineada tangencialmente al sol y las radiaciones que vienen del sol inciden perpendicularmente sobre el módulo correspondiente.

Por ejemplo, el documento DE 294 39 44 publicado el año 1981 describe un dispositivo para girar independientemente un grupo alrededor de dos ejes perpendiculares uno a otro, especialmente para el seguimiento de colectores solares, en donde el eje de salida de un primer dispositivo de accionamiento fijo esencialmente se compone de una carcasa, un motor eléctrico, un engranaje planetario de varias etapas y una etapa de engranaje de ruedas frontales soporta, en un extremo libre de la carcasa, un segundo dispositivo de accionamiento giratorio que esencialmente está compuesto de la carcasa, un motor eléctrico, un engranaje planetario de varias etapas y una etapa de engranaje de ruedas frontales, cuyo eje de salida orientado perpendicular al eje de salida del primer dispositivo de accionamiento soporta los grupos giratorios en sus extremos libres.

Mientras que en los sistemas guiados por dos ejes en todo momento toda la disposición puede ser guiada también al mismo tiempo en dirección vertical y en dirección horizontal (o sea en elevación y en azimuth), en los sistemas guiados por un eje por el contrario solo es posible un seguimiento en una única dirección, o sea a elección o solo en una dirección aproximadamente vertical, también llamada elevación, o solo horizontal también llamada azimuthal, entonces según las definiciones en el estado actual de la técnica, por tanto un colector solar guiado en un eje en dirección horizontal, es decir, alrededor de un eje vertical, guiado en 0° azimuth apunta directamente hacia el sur de manera que los rayos del sol que vienen desde el sur inciden directamente de forma optima sobre la unidad receptora de la energía, en el caso de -90° directamente hacia el oeste, en el caso de -45° directamente hacia el suroeste, en el caso de +45° directamente hacia el sureste y en el caso de +90° directamente hacia el este, mientras que la inclinación respecto de la vertical en tales casos debe permanecer inmóvil ante la falta de un segundo eje de giro o de inclinación.

Por otro lado un sistema guiado por un eje ofrece en comparación con una instalación montada fija en dirección sur una ventaja de ganancia de hasta el 30% mientras que con un seguimiento en dos ejes en una instalación construida óptimamente puede obtenerse incluso hasta un 45% de ganancia extra. Los sistemas guiados por dos ejes suministran una mejor captación pero también son más complejos y por ello de mayores costes y pueden sufrir más averías. Considerando estos contextos el presente invento favorece el principio de un seguimiento por un solo eje.

Un principio como este lo publicó el documento EP 0 114 240 otorgado en el año 2004, literalmente un sistema guiado linealmente por un solo eje de una instalación de colector solar con como mínimo un tubo de torsión orientado en dirección Norte – Sur el cual soporta una serie de colectores solares planos, rectangulares. Una biela horizontal puede mover varias series de colectores solares.

Como otro estado de la técnica podemos mencionar el documento US- 2911/0023940 A1, en donde se describe un sistema colector para energía solar que puede ser guiado por un eje. Allí, como accionamiento de giro se utiliza una unidad de inclinación en donde en el interior de una carcasa está situada una parte de giro que puede ser inclinada. Puesto que la carcasa rodea a la parte de giro por una cara frontal en aquellas caras frontales locales no es posible sujetar ninguna estructura de soporte, sino solamente por un lado en la cara frontal situada en el lado opuesto. Esto lleva a una construcción muy compleja y poco cargable de manera que junto a una unidad de accionamiento de giro siempre son necesarias varias unidades de apoyo adicionales.

El actual estado de la técnica presenta, dicho resumiendo, generalmente las siguientes desventajas y propiedades:

1. Soluciones sobre tejado (en inglés: building integrated) sobre tejadillos de garajes o sobre edificios, según el estado actual de la técnica, no disponen de seguimiento y la mayor parte de las veces están montadas fijas. Los sistemas no guiados ofrecen desventajas en las ganancias.

2. Soluciones en el tejado, según el estado actual de la técnica, están unidas siempre con el edificio, por lo general por cierre de fuerza, integradas incluso mediante tornillos o remaches o por medio de sistemas de clic. Con esto, por lo general se manipula la superficie del tejado (piel de tejado), por lo general resulta dañada por perforación o bajo control. También se puede colocar adecuadamente fijaciones de las soluciones en el techo (en inglés: roof integrated). Puesto que los tejados están siempre expuestos a las inclemencias del tiempo, las profundas perforaciones de instalación, taladros, tornillos, etc. deben ser selladas posteriormente o como mínimo ser colocadas de manera que el viento y el clima no puedan dañar la construcción más tarde.

3. Los sistemas guiados en dos ejes son más caros que los sistemas guiados en un eje. Los sistemas guiados en dos ejes existen hasta la fecha solo como instalaciones al aire libre (en inglés: free standing). Por lo demás en este caso un seguimiento por elevación está ligado siempre con accionamientos de control lineales muy especiales.

4. Por lo general, los sistemas guiados por un eje ofrecen un campo de seguimiento limitado, por ejemplo respecto a la elevación alrededor de un eje en dirección este – oeste.

5. Todos los sistemas que se pueden adquirir en el mercado están concebidos siempre para uno de los siguientes campos de aplicación: O para instalaciones al aire libre (en inglés: free standing) o para soluciones en el tejado (en inglés: roof integrated) pero también para montaje sobre el tejado, integradas en el edificio (en inglés: building – integrated). Una desventaja inmensamente grande es que ninguna técnica de los sistemas actuales hacen posible preparar una disposición de principio que pueda ser utilizada en todos los campos de aplicación recién mencionados.

Por el documento WO 2009/147454 A2 se conoce un dispositivo de seguimiento con paneles solares. El dispositivo de seguimiento comprende una unidad de inclinación con dos elementos concéntricos con forma de anillo, en donde el elemento exterior con forma de anillo presenta un dentado sobre su cara exterior. Para el accionamiento de la unidad de inclinación un tornillo sinfín engrana con el dentado. Por lo demás, dispositivo de seguimiento similares son conocidos también por los documentos CN 201 269 283 Y y US 2009/ 022597 A1.

Por el documento DE 10 2010 014 087 A1 se conoce un dispositivo para el ajuste en dos ejes de una unidad de panel solar. El dispositivo comprende dos unidades de inclinación construidas iguales cada una con dos estructuras concéntricas entre sí con forma de anillo. Cada una de las estructuras con forma de anillo esta unida con un módulo de montaje común. Con ello el dispositivo es especialmente de bajo mantenimiento y robusto.

De las desventajas del estado de la técnica descrito resulta el problema que inicia el invento, evitar las desventajas del mencionado estado de la técnica de manera que se pueda crear una instalación económica para seguir un astro, la cual pueda ser empleada tanto como equipamiento inicial y también como sistema de equipamiento posterior en instalaciones de producción en superficies libres o en edificios.

La solución a este problema se alcanza mediante un dispositivo de seguimiento acorde con la reivindicación 1.

Una estructura soporte puede estar construida del tipo de un marco de superficie relativamente grande para apoyar al mismo tiempo varios colectores solares planos uno junto a otro de manera que para su movimiento de seguimiento común solo sea necesario un único accionamiento. Con ello el invento hace posible posicionar una estructura soporte, en el caso ideal simétrica, por encima de la unidad de inclinación acorde con el invento que está unida con aquella a ambos lados del accionamiento de inclinación acorde con el invento. En tales casos, se puede llegar a prescindir de apoyos adicionales porque las fuerzas estáticas se compensan mutuamente dado que el centro de gravedad se encuentra siempre aproximadamente vertical por encima del accionamiento de inclinación. En este caso se producen varias ventajas: Por un lado es posible apoyar sobre una única unidad de inclinación una estructura soporte completa que sujete a varios colectores solares de manera que se pueda prescindir de apoyos adicionales costosos. Además se puede construir una estructura soporte relativamente grande apoyada en como mínimo un punto central y correspondiendo con ello soportar muchos colectores solares. Finalmente, el basamento para la mencionada estructura soporte puede ser construido lo más delgado posible, en el caso ideal, en forma de una columna central única. Con ello nuevamente se ofrece la posibilidad de instalar una estructura soporte de este tipo en superficies útiles o libres existente de manera que el sitio por debajo de la estructura soporte y junto al basamento pueda ser utilizado para otra cosa, por ejemplo, como aparcamiento. Por otro lado, también es posible un montaje a posteriori sobre edificios incluso si el espacio allí disponible es menor que la carga lateral de la estructura soporte.

Además de esto también existe la posibilidad de colocar una unidad de inclinación de este tipo entre dos estructuras soporte contiguas y accionarlas simultáneamente de manera que el coste del control se reduce, además de que el número de las unidades de inclinación necesarias es entonces solo la mitad del número de las estructuras soporte. Con ello cada estructura soporte puede ser conectada solidaria al giro a cada una superficie de conexión de la estructura soporte acorde con el invento.

Otra reducción en la inversión del accionamiento puede alcanzarse por que se acoplen otras estructuras soporte, por ejemplo, mediante apoyos comunes entre dos estructuras soporte contiguas, en donde estos apoyos preferiblemente se encuentran sobre el mismo eje principal que la unidad de inclinación acorde con el invento. Se obtiene con ello una serie de estructuras soporte las cuales están todas a la vez acopladas a solamente una única unidad de inclinación y desde esta son reguladas simultáneamente, o sea con un coste de construcción mínimo.

Si incluso varias series de estructuras soporte de este tipo cada una de un eje deben ser ajustadas, entonces es posible un acoplamiento opuesto, por ejemplo mediante barras cuando la longitud de una de estas barras

corresponde con la separación entre dos series de estructuras soporte contiguas. En el caso ideal mediante varias barras de este tipo pueden ser acopladas muchas series de estructuras soporte a la serie con el accionamiento de inclinación de manera que es posible guiar un campo completo o como mínimo una gran zona de un campo solar, con solo un único accionamiento de inclinación de un eje. De esta manera, con un coste de construcción muy pequeño puede obtenerse una máxima ganancia de energía. Además, hay otro efecto lateral de valor deseado, que un accionamiento por tornillo sinfin presenta un aumento de fuerza comparativamente alto con al mismo tiempo una fuerte reducción de la velocidad de giro de manera que con una potencia de accionamiento comparativamente pequeña se pueden generar altos momentos de giro y empujes. Además, en el caso ideal un accionamiento de inclinación es autoblocante, es decir, la geometría del tornillo sinfin impide, en el caso de fuerte viento o tormenta, que se gire la carga y con ello un ajuste indeseado de las estructuras soporte.

La libertad central del anillo de unión acorde con el invento permite además introducir cables o similares por el centro de manera que por este camino también es posible la conducción conjunta de los contactos de todas las unidades solares de una o de varias estructuras(s) soporte controladas en común así como su salida centralizada.

La independencia que con esto puede obtenerse de cada correspondiente situación de superficie es una novedad. El presente invento presenta un seguimiento por elevación en un eje, en donde el movimiento de seguimiento según el movimiento aparente del astro avistado no se realiza con miembros de control y/o miembros de accionamiento lineales sino con una unidad de inclinación accionada por motor que está optimizada especialmente para las exigencias para controlar alrededor de un ángulo de elevación. Con ello es posible presentar una disposición que puede ser utilizada en los tres campos de aplicación mencionados (con instalación en campo libre, montaje sobre tejado o integrada en el edificio). Precisamente debido a la posibilidad de utilización lo más universal posible el sistema está construido modular y relativamente sencillo.

Se ha demostrado como favorable que los colectores o reflectores solares estén contruidos como paneles solares, módulos fotovoltaicos, espejos o similares. Mientras que según la definición aquí utilizada los colectores solares comprenden tanto módulos fotovoltaicos como también colectores de agua caliente, con reflectores solares debe comprenderse todo tipo de espejos, como los que encuentran aplicación especialmente en el marco de grandes instalaciones térmicas solares. La finalidad común de todas estas instalaciones es que la radiación solar incidente debe ser hecha utilizable para la producción de energía mientras que la superficie que para ello se necesita debe ser utilizable, como mínimo parcialmente, para otros fines o también los por ejemplo tejados, torres, mástiles o similares existentes deben tener aplicación para el montaje de las superficies utilizables. Así, por ejemplo, los aparcamientos de centros comerciales ya existentes pueden ser utilizados para la producción de energía, en donde como efecto paralelo ventajoso, en verano se reduce el fuerte calentamiento de los vehículos estacionados mientras que en invierno, por ejemplo, se evita que la nieve caiga sobre los vehículos estacionados y mientras que durante las tormentas de primavera y otoño los vehículos estacionados se mantienen alejados de la lluvia y el granizo.

Cuando, como también prevé el invento, las superficies principales de todos los colectores o reflectores solares montados sobre una estructura soporte común son de construcción plana y están situadas en un plano común regulable, entonces la superficie de ataque del viento es reducida al mínimo necesario. Al mismo tiempo se simplifica la estructura soporte como también su regulación y control.

El invento permite un desarrollo opuesto, que las superficies de unión del segundo elemento de unión están unidas cada una por medio de un tubo o barra con una o varias estructuras soporte. Mientras que el movimiento de inclinación es transmitido en dirección axial a través de un tubo coaxial con el eje principal, una barra permite una transmisión del movimiento de inclinación paralelo al plano principal de la unidad de inclinación, por así decirlo en dirección radial.

Mientras que ambas superficies de unión están atravesadas por de los taladros de fijación perpendiculares, a ellas se pueden fijar bridas de tubo por ejemplo de gran superficie que en ellas se apoyan, y en concreto dependiendo del ajuste del diámetro de los tornillos y taladros utilizados, en cualquier caso por cierre de rozamiento, en ajustes pasantes además por cierre de forma.

En el marco de una primera forma de realización los tornillos de fijación están contruidos pasantes. En casos como estos siempre se atornillan al mismo tiempo dos bridas o cuerpos de unión, en concreto un cuerpo de unión por superficie de unión. En casos como estos ambos tubos de unión solo pueden ser sujetos conjuntamente y también ser desmontados de nuevo.

Otra cosa es si los tornillos de fijación están contruidos como taladros ciegos y alternativamente están abiertos hacia ambas superficies de unión. Entonces la unión de un tubo de unión es independiente del estado de conexión del otro y también puede ser soltado de nuevo independientemente del otro, por ejemplo con fines de montaje.

En la última forma de realización descrita los taladros de fijación están preferentemente provistos con una rosca interior para que sea posible una fijación sin contratuerca.

El invento permite que varias estructuras soporte estén acopladas entre sí con la finalidad de un movimiento sincronizado común, preferiblemente por medio de una barra o mediante el segundo elemento de unión de la unidad de inclinación. Gracias al seguimiento en un eje las direcciones de los ejes principales de todas las estructuras soporte permanecen siempre sin modificación y especialmente paralelas o coaxiales unas con otras de manera que un acoplamiento mutuo es comparativamente sencillo de lograr.

Se ha demostrado como favorable que en una superficie envolvente uno de ambos elementos de unión con forma de anillo presenta un dentado circunferencial para su acoplamiento con el accionamiento de giro.

Preferiblemente se trata en este caso de una superficie envolvente exterior la cual lleva un dentado circunferencial para engranar por dentado con un tornillo sinfín. Preferiblemente este dentado está construido por mecanización del propio cuerpo de base con forma de anillo como su superficie de unión plana, su(s) pista(s) de rodadura para la(s) serie(s) de cuerpo(s) rodante(s) y/o sus taladros de fijación, pudiéndose obtener así un alto grado de precisión.

El invento prevé además que el accionamiento de giro presente como mínimo un motor cuyo rotor está acoplado o unido solidariamente al giro con un tornillo sinfín, el cual engrana con el dentado del elemento de unión exterior. Puede tratarse entonces de un motor hidráulico o preferiblemente un motor eléctrico. Especialmente se han acreditado motores muy precisos de regular, como por ejemplo motores por pasos o servomotores regulados por posición.

Preferiblemente el plano principal de la unidad de inclinación acorde con el invento está orientado en vertical. Este plano principal está orientado de tal manera que desde el eje principal HA de la parte de la instalación regulable en inclinación es atravesado perpendicularmente, de manera que la unidad de inclinación puede ser montada coaxial a este eje principal HA y además de para su accionamiento puede servir también para el apoyo de la parte de la instalación inclinable.

Preferiblemente aquel elemento de unión con forma de anillo provisto con un dentado es el que presenta medios de fijación para la unión a la parte de la instalación regulable en su inclinación respecto de la horizontal, especialmente la estructura soporte y/o la estructura de alojamiento para los colectores solares. Puesto que en ambas caras frontales este elemento de unión presenta una superficie de unión plana, este elemento de unión preferiblemente dentado no debería ser rodeado por el otro elemento de unión en ninguna de las caras frontales. Debido a esto cada elemento de unión dispone de sólo una única superficie, especialmente superficie envolvente, orientada al otro elemento de unión. En esta superficie envolvente está situado tanto el dentado del elemento de unión dentado como también el (los) cojinete(s) rodante(s) entre ambos elementos de unión. Con el fin de que el dentado pueda engranar en un tornillo sinfín debería encontrarse en una superficie envolvente exterior; de manera ideal se encuentra en la superficie envolvente exterior convexamente abombada orientada hacia la rendija del elemento de unión situado radialmente en el interior. Preferiblemente los elementos considerados, o sea el dentado por una parte así como la(s) pista(s) de rodadura para el(los) cojinete(s) de rodillo(s) por otra parte, están formados preferiblemente por mecanización con arranque de viruta o por moldeado de la propia superficie envolvente de un elemento de unión común, preferiblemente del elemento de unión radial situado en el interior. En este contexto, bajo "elemento de unión situado radialmente en el interior" debe entenderse aquel elemento de unión cuya superficie de unión atravesada por medios de fijación, especialmente taladros de fijación, se encuentra más cerca del eje de giro de la unidad de inclinación que la superficie de unión del otro elemento de unión. Nuevamente esto debe ser entendido de manera como que los medios de fijación, especialmente taladros de fijación, del elemento de unión no dentado para su unión a una fundación o cualquier otra construcción fija en su lugar, se encuentran radialmente por el exterior del dentado. Nuevamente esto puede ser realizado por que como mínimo un tornillo sinfín de accionamiento se encuentra estructuralmente entre ambos elementos con forma de anillo, por tanto radialmente por el exterior del elemento de unión interior, pero radialmente por el interior del elemento de unión exterior. Para alojar un tornillo sinfín como este se ensancha la rendija en la zona afectada, especialmente haciendo retroceder hacia el exterior al elemento de unión radial exterior para crear lugar para el tornillo sinfín. De esto resulta un abombamiento del elemento de unión exterior, preferiblemente fijo en su sitio sobre la fundación o cualquier otro fundamento o construcción, cuya cara interior, en la zona afectada, no discurre simétrica a la rotación respecto del eje principal del accionamiento de inclinación.

En el caso de que el elemento de unión dentado deba ser rodeado en una cara frontal por el elemento de unión no dentado entonces también el elemento de unión no dentado debería ser rodeado en una cara frontal por el elemento de unión dentado. En otras palabras, en el caso de que el elemento de unión no dentado presente en sección transversal una estructura anular en forma de U, esto debería valer también para el elemento de unión dentado y ambos debería ser situados uno dentro del otro de tal manera que la zona anular correspondiente a una pata en U de un elemento de unión se encuentra en el interior del vaciado circunferencial de cada otro elemento de unión. Por ello las diferentes zonas de un anillo de este tipo también podrían ser fabricadas separadas una de otra y ya en el montaje de la unidad de inclinación ser unidas solidariamente al giro una con otra en un elemento de unión común, por ejemplo por atornillado. Un "elemento de unión con forma de anillo" en el sentido del invento no debería estar compuesto necesariamente por una única pieza, sino que puede estar compuesto por varias piezas las cuales, por su parte, durante el servicio forman una unidad rígida.

A todas las formas de realización descritas anteriormente les es común que el apoyo para el tornillo sinfín se encuentra en un elemento de unión que se sujeta firmemente con la fundación o basamento, con el efecto de que el eje del tornillo sinfín no cambia durante el servicio. En el estado terminado de la instalación correspondiente el tornillo sinfín no se inclina con un ajuste sino que permanece fijo en su posición y exclusivamente gira alrededor de su propio eje. Algo similar es válido para el motor de accionamiento el cual igualmente está sujeto o acoplado al elemento de unión fijo en su sitio y solidario al giro o a un engranaje unido con él. Este no se mueve durante el servicio sino que solamente su rotor gira en su caso alrededor de su eje. Esto tiene diferentes ventajas: Por un lado con ello se facilita el guiado de conductores de suministro y/o control, como cables eléctricos o conducciones hidráulicas, por que las mismas no están expuestas a ningún doblado permanente; por otro lado no existe el peligro de que un motor de ese tipo, en el curso de su movimiento pueda impedir o hacer contacto o incluso dañar otros componentes. Aun más, una estructura de montaje o retención, la cual une la unidad de inclinación acorde con el invento con el basamento podría ser ajustada a la estructura descargadora del motor, por ejemplo si en los lugares adecuados están previstos vaciados o pasos para la introducción del motor.

En tanto que el elemento de unión situado radialmente por el interior debe ser girado y con este fin está provisto con un dentado en su superficie envolvente situada en el exterior, entonces la(s) pista(s) de rodadura para la(s) serie(s) de cuerpos rodantes debe/deben ser desplazada(s) en dirección axial (referida al eje de giro del accionamiento de inclinación o al eje principal HA) con respecto al dentado. En este caso tanto las pistas de rodadura de los cuerpos dentados como también el dentado están situadas en una superficie envolvente común del elemento de unión radial interior.

Otra ventaja del invento consiste en que la separación de un cuerpo rodante a ambos lados frontales del segundo elemento de unión presenta una mayor separación que con cada lado frontal correspondiente del primer elemento de unión. Esta medida puede contribuir a facilitar la introducción del cuerpo rodante, especialmente a través de una abertura de introducción en el primer o en el segundo elemento de unión. En tal caso, si se necesita, los cuerpos rodantes pueden ser sustituidos sucesivamente, incluso sin desmontar la disposición completa.

Otras ventajas se obtienen por que el dentado del anillo exterior está rodeado por una carcasa. En tal caso se evita la penetración de partículas de suciedad y con ello un daño del dentado.

Si la carcasa y/o la rendija entre ambos elementos de unión está sellada y rellena con un medio lubricante, especialmente con una grasa lubricante, se puede conseguir un servicio libre de desgaste y con ello una máxima duración en servicio.

Gracias a la disposición en un solo eje, la dirección longitudinal del eje principal está fijada en orientación horizontal de manera que se producen relaciones geométricas muy simples. El eje principal puede estar fijo a elección en dirección Este - Oeste o en dirección Norte - Sur. Mientras que en el primer caso la alineación de la superficie sensible a la radiación ante todo puede ser adaptada al cambio de la altura del sol según la época del año, con una disposición según la variante últimamente mencionada, esta superficie puede seguir ante todo la marcha diaria del sol.

El invento prevé además que el primer elemento de unión esté anclado mediante numerosos tornillos de fijación paralelos al eje principal situados repartidos en forma de corona alrededor del eje principal en una fijación fija en su posición e inmóvil, especialmente una placa de anclaje, en donde el ángulo central entre tornillos de fijación vecinos es igual o menor de 60°, preferiblemente igual o menor de 45°, en especial igual o menor de 30°, en el caso ideal incluso igual o menor de 15°. Con ello se obtienen comparativamente pequeñas distancias entre tornillos de fijación vecinos lo que tiene como consecuencia una unión que puede ser muy cargada.

La placa de anclaje debería estar alineada en vertical y ser atravesada perpendicularmente por el eje principal fijo en su posición para que al movimiento de giro o de inclinación no se superponga ningún movimiento de vuelco.

Para el montaje sobre cimentación, chasis, bastidor, estática, trípode, pilar o una columna la placa de anclaje puede estar unida por su parte inferior con como mínimo un elemento de fijación. Por motivos de estática o de equilibrio este elemento de fijación debería encontrarse vertical por debajo de la placa de anclaje.

El invento puede ser desarrollado aun más por que el elemento de fijación presenta como mínimo una cara inferior plana, horizontal, por ejemplo como mínimo una placa de fijación horizontal o un carril de fijación. Allí la fuerza del peso de la construcción de carga será transmitida de manera plana a la cimentación o a cualquier basamento.

Además para el invento es característico que la placa de anclaje está unida con como mínimo una placa de fijación o carril de fijación mediante uno o preferiblemente dos o más elementos de unión y/o elementos de rigidización, cada uno con como mínimo un canto que discurre inclinado hacia atrás desde la placa de anclaje hacia la placa de sujeción. Con ello se obtiene una construcción que se ensancha desde el borde superior o desde la zona de la placa de anclaje vertical hacia la placa o carril de sujeción en el lado inferior, similar a un triángulo que está sobre su base

con la punta apuntando hacia arriba. Una construcción como esta es lo más estable, especialmente rígida a la torsión.

Además, a la enseñanza del invento corresponde que una unidad de inclinación y/o apoyo que soporta a la estructura soporte presenta una separación con la superficie situada debajo de ella que es igual o mayor que la mitad de la extensión de una estructura soporte transversal a su eje principal de manera que allí debajo todavía queda espacio para cualquier otro aprovechamiento, especialmente como plaza de aparcamiento. Dependiendo del tipo de aprovechamiento la separación debería sobrepasar la mitad de la extensión de la estructura soporte transversal a su eje principal en una dimensión que corresponde a la altura máxima necesaria para el aprovechamiento. Por ejemplo, para aprovechar como aparcamiento para turismos de la superficie que está debajo, esta dimensión debería ser como mínimo aproximadamente 2,5 m para que incluso con una estructura soporte colocada con la máxima inclinación los turismos aparcados debajo encuentren suficiente sitio, incluso con portaequipajes de techo.

El invento comprende además una instalación regulable con como mínimo una estructura soporte de un eje, regulable alrededor de un eje principal horizontal, por ejemplo para el alojamiento de uno o varios paneles solares o módulos fotovoltaicos, para modificar su ángulo de elevación, comprendiendo o presentando como mínimo un accionamiento giratorio para la regulación activa, giratoria, de la estructura soporte alrededor del eje principal, que está construido como unidad de inclinación con dos anillos concéntricos uno respecto a otro los cuales se apoyan uno en otro y para la regulación relativa mutua están acoplados o pueden estar acoplados con un motor o accionamiento, en donde un primer de esos dos anillos sirve como fijación fija en un zócalo, pedestal o similares y un segundo de esos anillos está acoplado solidario al giro con la estructura soporte, en donde el segundo de esos anillos presenta dos superficies de unión a caras frontales que están situadas opuestas una a otra, las cuales con respecto al primero de esos anillos están desplazadas paralelas en dirección axial, especialmente a lo largo del eje principal.

A continuación se profundizará especialmente sobre formas de realización del invento las cuales utilizan un bastidor de apoyo (estructura de alojamiento) equipado con elementos planares o superficies, en donde puede ser inclinado en dirección de elevación mediante acoplamiento con una estructura soporte que es hecha girar por medio de un accionamiento de inclinación. Por ello se deben diferenciar una de otras dos características fundamentales del invento pero que sin embargo se basan en los mismos principios anteriormente mencionados y por ello pueden ser realizados con los mismos elementos de base modulares.

La primera característica debe ser denominada en adelante como "estructura ligera" y prevé la utilización de los elementos básicos hasta aquí mencionados en un sistema que está soportado por un bastidor muy ligero, por lo general un metal ligero, aluminio o de una construcción similar. Este bastidor forma el basamento y a menudo está construido como una estructura soporte similar a una celosía. Colocada sobre este bastidor ligero y llevada desde este bastidor ligero la mayor parte de las veces similar a una H de pequeña altura se monta una unidad de inclinación la cual obliga al giro de la como mínimo una estructura soporte alrededor de un eje principal con el fin de realizar un movimiento de elevación.

La segunda característica con la denominación utilizada a partir de ahora: "Estructura maciza" prevé la utilización de los elementos básicos antes mencionados en un sistema que está soportado por como mínimo un tubo o una columna maciza o soporte, por lo general un pilar de acero, hormigón armado, fundición de acero en forma de tubo o similar. Esta columna o pilar el cual en su interior está construido o como cuerpo hueco (tubo) o como material macizo, puede estar situado centrado, pero también descentrado, bajo la estructura de alojamiento soportante. Colocado sobre esta columna / soporte o sobre este pilar y llevado desde este bastidor ligero la mayor parte de las veces similar a una H de altura mediana o grande se monta como mínimo una unidad de inclinación la cual obliga al giro de una estructura soporte alrededor de un eje principal con el fin de realizar un movimiento de elevación. Para esta característica se necesita por ejemplo solamente una única columna, soporte en forma de tubo o un pilar (hablando coloquialmente: soporte) para una estructura de alojamiento soportante que hace posible soportar una superficie total del tamaño de orden de hasta 400 m² (definida por la superficie $F = B \cdot T$, para una anchura B y un fondo T). Como regla general es válido: Cuanto más macizo se construye el soporte tanta más masa puede soportar sin problemas la estructura soporte sin que la estabilidad presente problemas o la inclinación de la estructura soporte y de los elementos o módulos sujetos en ella se bloqueen.

Una primera ventaja del invento realizado por ejemplo sobre la estructura ligera consiste en lo siguiente: Soluciones de instalaciones en edificios sobre el tejado o en el tejado, especialmente tejados planos, están, según el estado de la técnica, siempre unidas con el edificio, por lo general por cierre de forma, quizás atornilladas o remachadas mediante sistemas de grapas. Con el invento, aquellas soluciones de instalaciones sobre el tejado o en el tejado pueden ser colocadas con suficiente estabilidad debido a su propio peso o en su caso, mediante pesos de lastrado adicionales. Según esto, por ello ya no es necesario colocar instalaciones profundas en la superficie del tejado para cimentarlas, como taladros para tornillería, puesto que sobre carriles de peana fáciles de sujetar pueden ser colocados varios elementos planos (paneles solares o módulo FV) adecuadamente uno junto a otro y ante todo también uno detrás de otro y ser lastrados mediante pesos. Por ejemplo, como peso se pueden utilizar piezas de

hormigón (moldeado), o también sacos de arena o cuerpos moldeados metálicos los cuales se pueden colocar sobre los carriles de peana del basamento de manera que quedan retenidos por cierre de forma en su posición y con ello sin poder desplazarse. La disposición es autoportante por medio de su propio peso y el adecuado ajuste en las cargas de viento. Con esto se prepara un sistema que a largo plazo y debido al tipo de montaje muy poco penetrante ofrece muy poco motivo para cualquier daño posterior en la instalación, como sino sería de temer como consecuencia de la penetración de humedad en la construcción.

Además, las superficies libres actuales, por ejemplo espacios de estacionamiento, superficies de jardines y campo, superficies libres delante de negocios y supermercados, etc. puede ser equipadas a posteriori con el invento. Las columnas, pilares, soportes o similares pueden ser colocadas en las zonas actualmente libres o verdes. Con ello no se produce ninguna pérdida de espacio digna de mención en superficies útiles, o en cualquier caso queda minimizada por que, por ejemplo sobre espacios de estacionamientos, siempre quedan zonas que no están asfaltadas u hormigonadas de antemano, quizás para realizar una separación de hileras de plazas de aparcamiento contiguas; incluso en esas tiras libres o verdes no asfaltadas o no hormigonadas pueden ser colocadas las columnas, pilares, soportes.

La estructura de alojamiento que soporta el sistema puede ser colocada apoyada sobre un basamento colocado directamente en el centro y centrado en donde la separación horizontal Δ entre el centro de la estructura de alojamiento o su centro de gravedad y un basamento por ejemplo en forma de columna, es entonces casi igual a cero: $\Delta = 0$. Pero sin embargo, si el basamento está situado desplazado una distancia $\Delta \neq 0$ del centro de gravedad de la estructura soporte entonces podría resultar una cierta asimetría; pero esta puede ser mantenida entre límites o en su caso ser compensada con contrapesos. Esta posibilidad de utilización variable de la oferta de plazas de estacionamiento es, en la práctica, una inmensa ventaja puesto que las plazas existentes pueden ser equipadas a posteriori manteniendo lo más posible su finalidad.

En el marco de una utilización multifuncional, la instalación equipada con el invento puede ofrecer protección ante el viento y las inclemencias. Si la instalación está instalada por ejemplo sobre espacios libres en las cercanías de un supermercado, por ejemplo sobre un estacionamiento para automóviles, en el verano la instalación cargada con módulos solares planos puede ser utilizada como protección solar para los automóviles estacionados debajo. Puesto que los módulos solares soportados siempre son colocados de manera que en el marco de la regulación ellos absorben / acogen de la manera máximamente óptima posible la energía del sol, siempre existe una zona de sombra (VB) de gran superficie sobre el suelo o de la por los bordes superiores (OK) de la zona o del edificio. Los automóviles u otros negocios que están estacionados, parados o situados en esa zona de sombra están protegidos del fuerte calentamiento / recalentamiento debido a la energía del sol. En otoño o en invierno los automóviles estacionados bajo los módulos solares colocados están mejor protegidos ante el viento y clima, especialmente ante precipitaciones, lluvia, nieve, chubascos, que los automóviles estacionados totalmente al aire libre.

Cuando se utiliza la instalación equipada con el invento en superficies de aprovechamiento agrícola y por ello, por que no tiene lugar ningún oscurecimiento total del sol, la fuerte radiación solar atraviesa solamente parcialmente. Por debajo de los trackers solares acordes con el invento es posible una explotación agrícola. Especialmente cuando la instalación equipada con el invento es utilizada en comarcas áridas o zonas casi desérticas, con lo anterior a menudo es básicamente posible la agricultura por que el calor del sol es mantenido lejos de las plantas locales y también se reduce la evaporación del agua.

Las piezas, ante todo las piezas del basamento de la instalación equipada según el invento que no han sido movidas pueden ser utilizadas para múltiples funciones, o sea con portadores de información o publicidad si la instalación ha sido colocada a lo largo de carreteras o en las cercanías de supermercados, o como soportes para un dispositivo de iluminación. Por ejemplo, esto tiene ventajas a lo largo de caminos o carreteras o en estacionamientos que por la noche están iluminados. En este caso se pueden ahorrar lámparas muy caras, como por ejemplo las lámparas Petschen o similares, por que el dispositivo de iluminación está colocado directamente en el basamento, por ejemplo, en el plano inferior de la altura entre OK G o entre G y H.

La ganancia de energía de la instalación equipada con el invento resulta maximizada por que cuando se utiliza un accionamiento de inclinación para el seguimiento por elevación la zona de seguimiento es esencialmente más grande que cuando se utiliza un miembro de accionamiento y control lineal para formar el movimiento de elevación. El ángulo de elevación Ω regulable con la disposición acorde con el invento puede teóricamente, adoptar cualquier valor deseado entre 0° y 360° . En la práctica, este ángulo queda realmente limitado exclusivamente por el espacio necesario de la construcción del basamento. Este valor está en la práctica entre $0^\circ \leq |\Omega| \leq 90^\circ$ y un valor absoluto entre $-90^\circ \leq \Omega \leq +90^\circ$ y con ello es mayor que cuando se utiliza un miembro de accionamiento y control lineal para realizar el movimiento de elevación.

Por la noche, por motivos de una distribución óptima del peso con el fin de ahorrar energía de sujeción la instalación solar sobre el soporte es colocada en la llamada posición de mesa, en donde la instalación solar está orientada en horizontal. Un ángulo de elevación Ω medido desde el plano horizontal es entonces 0° exacto. La misma posición de mesa se ajusta por motivos de seguridad cuando reina un tiempo tormentoso, es decir cuando la fuerza del viento

que empujan planamente contra la superficie solar sobrepasa un cierto valor umbral. En el sentido de una regulación básica (por defecto) de la instalación solar sobre soporte, esta posición de mesa es la que la unidad de control de la instalación solar elige siempre primeramente cuando no hay presente ninguna señal de control exactamente definida para el seguimiento en un eje de la posición del sol.

5 Esta posición de mesa se alcanza también a lo largo del día cuando el sol está en el zenit y los rayos del sol inciden directamente (ortogonal) sobre los paneles solares. También entonces el ángulo de elevación medido desde el plano horizontal es exactamente igual a 0°.

10 La seguridad de la instalación contra vándalos es mayor por que los elementos movidos o que pueden moverse para la realización del movimiento de elevación están encapsulados de manera compacta y no se deben utilizar barras o vigas de longitud extensible, como las que existen siempre en los miembros de control lineales los cuales necesitan más espacio. La compacta construcción y que ahorra espacio del accionamiento de inclinación es menos sensible ante el tráfico del transporte, tráfico de mercancías, etc. Si se utiliza el invento, por ejemplo en la forma de la llamada estructura masiva sobre una zona de estacionamiento, entonces no existe el peligro de que los

15 automóviles o camiones que están estacionando o que están circulando toquen contra partes expuestas de la instalación equipada con el invento y con ello pongan en peligro la capacidad de funcionamiento de la instalación en sí.

20 Otra ventaja, por ejemplo realizada con la estructura masiva, consiste en que el basamento está construido de una pieza, pero también como objeto de varias piezas, cuyas partes sueltas están ensambladas por unión por cierre de forma o por unión por cierre de fuerza. También es posible una unión que no puede ser soltada, en el sentido de la soldadura o soldadura. Cuando el basamento está construido en forma de un soporte, columna o un pilar entonces este puede componerse de varias piezas individuales, en donde una pieza superior del pilar puede estar construida

25 pudiendo inclinarse respecto de la pieza inferior del pilar. La ventaja que resulta de ello es la forma y manera más fácil de la colocación en pie: Las piezas sueltas ser transportadas más fácilmente y separadas al lugar y sitio de montaje de la instalación y allí ser ensambladas. Además, para la colocación en pie del pilar o de toda la instalación no se necesita ningún aparato de montaje pesado, como una autogrúa, puesto que la fijación de la parte inferior del pilar puede realizarse por el anclaje en el suelo y por ello solo se debe utilizar un medio adecuado, por ejemplo un tensor de bridas, para llevar a cabo el acople alrededor de la articulación en el pilar. En la práctica, esto ahorra tiempo y dinero.

De acuerdo con el invento pueden regularse unos pocos (mínimo: un panel solar o módulo FV) hasta muchos (por ejemplo: hasta cien e incluso más de esos paneles solares o módulos FV individuales) colectores solares en

35 dirección de la elevación mediante solo una unidad de inclinación. La unión de cada una de las estructuras soporte en dirección axial puede obtenerse mediante tubos coaxiales o paralelos, resistentes al giro o resistentes a la torsión así como en dirección perpendicular a ella mediante barras de empuje orientadas horizontalmente las cuales están articuladas a las estructuras soporte giratorias mediante cada una, una articulación de manera que por medio del accionamiento motorizado de un accionamiento de inclinación, que por lo general está situado aproximadamente

40 en el centro geométrico del campo de paneles solares, se realiza completamente el movimiento de inclinación de cada uno de los paneles solares o módulos FV.

Un pilar o una columna puede estar construida tanto con una sección transversal circular como también con una sección transversal poligonal puesto que la forma de la sección transversal del pilar o de la columna no es decisiva para la acción del invento.

45

Otras ventajas se obtienen en el caso de la colocación de la instalación acorde con el invento sobre edificios, especialmente sobre tejados de edificios. Allí pueden encontrarse unos pocos paneles solares para la captación de energía del sol o incluso muchos campos de paneles compuestos por varios paneles solares o módulos FV orientados todos en igual sentido.

50

Una ventaja adicional se aprecia cuando se utiliza una instalación acorde con el invento para equipar a posteriori sobre tejados suficientemente estables, por ejemplo en tejados planos o en superficies planas de edificios las cuales, normalmente según la técnica actual se construyen con instalaciones solares de colocación fija. Para esto se ofrece ante todo la estructura ligera siempre que la altura H sea elegida suficientemente alta, en donde en el caso de una resistencia de carga del edificio suficiente la utilización de la estructura masiva no está excluida por principio. La superficie libre existente en el tejado podrá ser utilizada en varios, como mínimo dos, planos de altura. En el primer plano, aproximadamente a la altura entre OK G o G hasta H, también llamada la superficie de la zona de sombra VB de la instalación, pueden construirse las instalaciones habituales de edificios, como TGA, espacios de protección, espacios de almacén, etc. El segundo plano sirve para el aprovechamiento de la energía del sol mediante la instalación equipada con el invento. Este tipo de aprovechamiento simultaneo y múltiple de superficies aumenta el aprovechamiento general de espacios y con ello ayuda a ahorrar costes, por ejemplo por que las superficies existentes son utilizadas más eficientemente.

55

60

Los impulsos de control al dispositivo de regulación de un eje para la realización del movimiento de elevación, o sea el giro de una estructura soporte alrededor de un eje principal son generados en un dispositivo de control separado, en especial un dispositivo de control electrónico.

La instalación equipada con el invento puede ser utilizada como lugar de repostaje solar para automóviles eléctricos si existe una posibilidad de acoplamiento del automóvil eléctrico a los elementos portantes de la instalación completa, por ejemplo el basamento, de manera que se puede fabricar una unión eléctrica a un usuario, por ejemplo, un automóvil accionado por motor eléctrico. Esto es especialmente ventajoso si la instalación solar se encuentra en un estacionamiento, por ejemplo delante de un supermercado. Entonces, por ejemplo los automóviles eléctricos utilizados para ir a comprar pueden ser cargados de nuevo para la inmediata vuelta a casa, especialmente si se posee una posibilidad de acoplamiento a una función de carga rápida.

Además en la cercanía del pie o en la cercanía del suelo de la instalación equipada con el invento se puede colocar o enterrar como mínimo un acumulador de energía, el cual contiene celdas o módulos para almacenar (intermedio) la energía captada por los paneles solares. Entonces puede tratarse de acumuladores o celdas de batería recargables pero también de todo tipo imaginable de otras celdas o módulos para el almacenamiento eléctrico o químico de energía. Tales celdas o módulos están localizados en zonas mantenidas al aire libre, las llamadas cámaras, en la columna o en el pilar de la instalación equipada con el invento, especialmente en el basamento de una estructura soporte; también pueden ser colocadas en una zona cercana del suelo o en el propio suelo, por debajo de la instalación equipada con el invento, o en un edificio próximo.

Un acumulador de energía de este tipo ofrece la posibilidad de que la energía acumulada puede ser reclamada en momentos en que no luce el sol, por ejemplo por la noche.

Una medida según la cual un modulo de montaje común entre ambas unidades de inclinación está construido de manera que ambos ejes de inclinación no discurren ni paralelos ni en ángulo recto entre sí, tiene como consecuencia el que ambas unidades de inclinación, cada una de las cuales está situada simétrica a la rotación respecto de un eje de inclinación, no deben ser colocadas en anulo recto una respecto de otra de manera que las conexiones que unen uno con otro los mismos grupos de montaje pueden presentar una cierta estructura similar a simetría. Como consecuencia, un modulo de montaje como este puede ser simplificado considerablemente y por ello ser fabricado mas económicamente. A menudo los cojinetes de inclinación con forma de anillo son denominados también como libres de centro y por ello permiten, a elección, el guiado de cables o la integración de motores de accionamiento en el espacio interior.

Se ha demostrado que es favorable que el grupo de montaje común esté construido de manera que como mínimo una estructura con forma de anillo de como mínimo una unidad de inclinación rodee ambos ejes de giro con una separación por todos los lados. Mientras que el eje de inclinación propio de esta unidad de inclinación discurre coaxial el otro eje de inclinación no es realmente coaxial con la unidad de inclinación en forma de anillo pero discurre igualmente a través de éste, con lo que como consecuencia esta unidad de inclinación se encuentra aproximadamente centrada por encima de la otra unidad de inclinación y por tanto se apoya en su centro de gravedad.

En el marco del invento se encuentra el que ambos ejes de inclinación se cortan, preferiblemente en la zona del grupo de montaje común, especialmente en el interior de una pieza de conexión de los mismos. Un punto de corte común forma una medida máxima en simetría de la estructura y por tanto, es deseable por motivos estáticos.

Si este dispositivo completo para la regulación en varios ejes de una parte de la instalación es considerado como una conexión en serie de dos unidades de inclinación mediante varios módulos de conexión, entonces se obtiene una estructura con diferentes secciones aproximadamente paralelas a una sección de eje de inclinación. Las secciones de eje de inclinación que discurren a lo largo de estas secciones forman entre sí en su punto de corte un ángulo de inclinación α que preferiblemente es un ángulo obtuso, es decir, $\alpha > 90^\circ$.

El ángulo de corte β complementario al anterior, entre dos patas que pueden ser proyectadas una sobre otra de ambos ejes de inclinación eventualmente prolongados debería ser igual a 15° o mayor, preferiblemente 30° o mayor, en especial 45° o mayor.

Por otro lado, el invento recomienda que el ángulo de corte β complementario entre dos patas que pueden ser proyectadas una sobre otra de ambos ejes de inclinación eventualmente prolongados debería ser igual a 75° o menor, preferiblemente 60° o menor, en especial 45° o menor.

Además el grupo de montaje común debería presentar una o preferiblemente dos partes(s) de conexión superficial(es), en especial plana(s). Estas partes de conexión sirven para la unión con las dos superficies de conexión, preferiblemente igualmente planas, de las unidades de inclinación en forma de anillo.

El invento recomienda que la unión de una parte de conexión plana con uno o preferiblemente los dos accionamientos de inclinación se realice por cierre de forma o por cierre de fuerza, especialmente por medio de una atornilladura. Una alternativa es, por ejemplo la soldadura.

5 El propio grupo de montaje común está hecho de metal; especialmente puede estar fundido de metal o de varias piezas de metal soldadas unas con otras. Una construcción metálica ofrece una estabilidad suficiente. Es adecuada tanto para una fabricación en un proceso de colado como también para el ensamblado a partir de piezas sueltas.

10 Si el grupo de montaje común presenta como mínimo un perfil extendido longitudinalmente con una sección transversal constante, como mínimo por zonas, especialmente un perfil extendido longitudinalmente de recorrido recto con una sección transversal constante como mínimo por zonas, la fabricación se puede simplificar aun mas, si se utiliza un perfil con sección transversal adecuada.

15 Una forma de realización especialmente compacta se destaca por que el grupo de montaje común comprende como mínimo un perfil simple interrelacionado, por ejemplo, un hierro plano, hierro en ángulo, hierro en T, un perfil con ala superior o ala inferior y nervio central o similares.

20 En otro caso el grupo de montaje común comprende como mínimo un perfil hueco, por ejemplo como mínimo un tubo recto, preferiblemente como mínimo un tubo recto, cilíndrico, especialmente como mínimo un tubo recto cilíndrico circular. Un perfil de este tipo, doblemente interrelacionado tiene por lo general una estabilidad más alta que un perfil solo interrelacionado simple y con ello también una más alta fuerza de carga.

25 El invento prevé que una o preferiblemente ambas caras frontales del perfil se encuentren en el interior de un plano cada una. Con ello queda preparada una unión a una superficie de conexión de una unidad de inclinación. En caso necesario, esta podría ser realizada directamente por soldadura.

30 Preferiblemente, un plano que se encuentra en el interior de una cara frontal del perfil es atravesado en perpendicular por el eje longitudinal del tubo. En el caso de un perfil con forma de envolvente cilíndrica circular la correspondiente cara frontal sigue por consecuencia una línea circular.

35 Por otro lado un plano que se encuentra en el interior de una cara frontal del perfil no debería ser atravesado perpendicularmente por el eje longitudinal del tubo. Esto tiene como consecuencia que en el caso de un perfil con envolvente en forma de cilindro circular la cara frontal afectada sigue una elipse correspondiente a una sección de cilindro inclinada. En la elipse, el radio no es constante sino que varía entre un valor máximo del semieje más grande a y un valor mínimo del semieje más pequeño b: $a \geq r \geq b$.

40 Si en una o preferiblemente ambas caras frontales del perfil hay sujeta una placa de fijación en cada una, especialmente apoyada a tope en la cara frontal correspondiente, entonces se facilita aun más una unión con las unidades de inclinación que hay que conectar. Preferiblemente una placa de fijación de este tipo presenta un perímetro exterior circular, correspondiendo a la geometría en forma de anillo circular habitual de las unidades de inclinación. El radio del perímetro exterior es en todo caso igual o mayor que el radio máximo de la cara frontal correspondiente de la parte de unión. En el caso de que esté previsto un vaciado interior en la placa de fijación o para el paso de cables a su través o para alojar grupos constructivos, entonces un vaciado de este tipo tiene preferiblemente igualmente un perímetro interior en forma circular con un radio que es igual o menor que el radio mínimo de la cara frontal correspondiente de la parte de unión.

50 Otra posibilidad de unir dos unidades de inclinación con eje de inclinación inclinados uno hacia el otro mediante un módulo de montaje consiste en proveer las dos placas de fijación que deben ser unidas con ambas unidades de inclinación, cada una con un suplemento de tubo preferiblemente de forma con envolvente cilíndrica circular y entonces unir los mismos uno con otro. Esto tiene la ventaja de que a cada una de las caras frontales que limitan con placas de fijación le pueden seguir un trazado circular si cada placa de fijación debe ser atravesada perpendicularmente por el eje longitudinal del suplemento de tubo.

55 Entonces ambos suplementos de tubo pueden ser unidos uno con otro mediante la contraposición de sus dos caras frontales libres cuando sus planos de los ejes de inclinación afectados se encuentran bajo igual ángulo. Las caras frontales que deben ser contrapuestas siguen en realidad una elipse cada una con semiejes a grandes iguales y semiejes b más pequeños iguales. Entonces solo es necesario soldar una con otras ambas caras frontales. Por otra parte también sería posible pensar en soldar una placa con bordes sobresalientes como del tipo brida a cada una de las caras frontales que se apoyan una contra otra, y entonces atornillar una con otra esas bridas. Esto tiene la ventaja de separar uno de otro los módulos de montaje en este lugar, por ejemplo para sustituir un módulo.

60 Como alternativa, ambos suplementos de tubo de un modulo de montaje, que discurre cada uno concéntrico a un eje de inclinación pueden ser unidos uno con otro por que la envolvente cóncava de un suplemento de tubo, preferiblemente del suplemento de tubo que se apoya directamente en la unidad de inclinación superior, se apoya sobre una cara frontal adecuadamente cóncava tridimensional del otro suplemento de tubo, preferiblemente del

- suplemento de tubo inferior, y es unido con este, preferiblemente soldado. Si bien para ello la cara frontal cóncava tridimensional sigue una curva cóncava con forma de silla, esto puede ser fabricado sin problemas con la moderna técnica de fabricación, especialmente mediante corte por laser controlado por computador. Esto tiene la ventaja de que las caras frontales libres del suplemento de tubo que se va a apoyar son libremente accesibles. Desde allí se tiene también un acceso al espacio interior de la unidad de inclinación superior. Siempre que en este suplemento de tubo se coloca un motor de accionamiento este no estaría sometido a las inclemencias del tiempo puesto que el tubo correspondiente está inclinado hacia atrás. Además, esta cara frontal libre puede ser cerrada mediante una tapa abridable, en su caso también insertando una junta de goma. Siempre que el tubo correspondiente esté cortado en recto por ambos extremos, es decir, de manera que los planos de corte puedan ser atravesados perpendicularmente por el eje de inclinación correspondiente, entonces la tapa de cierre tiene un perímetro en forma circular y también es fácil de fabricar. En una tapa como esta se puede montar, en su caso, una caja de conexión de corriente o similar.
- Para hacer posible una unión con una unidad de inclinación, una placa de fijación como mínimo puede presentar varios taladros de fijación los cuales están situados especialmente en forma de corona, rodeando el perfil correspondiente con una separación por todos lados. Esto corresponde con la disposición de los taladros de fijación en las superficies de conexión planas de las unidades de inclinación utilizadas.
- Aunque también sería posible pensar en una unión por remaches, el invento prefiere que en una estructura en forma de anillo de una unidad de inclinación se abra como mínimo una placa de fijación mediante varios tornillos que atraviesen los taladros de fijación. Por un lado estos tornillos pueden ser apretados con un par de apriete definido y por otro lado permiten sustituir sin problemas una unidad de inclinación.
- Otras ventajas se obtienen porque ambas unidades de inclinación presentan la misma estructura o incluso son de igual construcción. Puesto que ambas unidades de inclinación deben poder soportar aproximadamente el mismo peso y estar sometidas a momentos de torsión comparables la unidad de inclinación superior puede ser elegida correspondiendo con la inferior, cargada algo más fuerte, en donde entonces con la técnica de construcción general se está en situación segura.
- Se ha acreditado que como mínimo una unidad de inclinación presente una carcasa de una o varias piezas, especialmente que está construida como una única pieza de carcasa fundida o esté formada por la unión conjunta de varias piezas de carcasa soldadas o atornilladas. Puesto que una instalación solar, para la que el invento está pensado en primera línea pero no en exclusiva, será utilizada casi sin excepción al aire libre, ella, y también el dispositivo acorde con el invento está expuesto a lo largo de los años a las inclemencias del tiempo. Para poder soportar sus estragos de manera duradera sin sufrir daños, se recomienda una carcasa preferiblemente protegida contra salpicaduras de agua y/o sellada.
- La disposición debería estar construida de manera que como mínimo una estructura en forma de anillo de una unidad de inclinación presente un dentado que discurre rodeándola. Esto representa el punto de ataque de un accionamiento giratorio con el fin de orientar permanentemente los módulos solares hacia el sol.
- Otra directriz de construcción prevé que el dentado que la rodea de como mínimo una estructura de unas unidades de inclinación sea mecanizada a partir del mismo cuerpo de base que como mínimo una pista de rodadura para cuerpos rodantes situada en ella. Frente a segmentos de pista de rodadura insertables, esto tiene la ventaja que los cuerpos rodantes no deben rodar permanentemente sobre golpes entre segmentos de pista de rodadura contiguos unos a otros y con ello sirve para prologar la vida de servicio obtenible.
- El acoplamiento de una unidad de accionamiento puede ser conseguido por que con el dentado que la rodea engrana como mínimo un piñón y/o como mínimo un tornillo sinfin. Mientras que un tornillo sinfin puede engranar exclusivamente en un dentado exterior, un piñón si se necesita pueden engranar además de en un dentado exterior, también en un anillo dentado por el interior.
- Siempre que como mínimo un piñón o como mínimo un tornillo sinfin esté acoplado o pueda ser acoplado con un dispositivo de freno y/o un dispositivo de retención, una posición que ya se ha arrancado puede ser detenida mediante la inserción de un dispositivo de freno y/o un dispositivo de retención de este tipo y el motor de accionamiento puede ser desconectado para por ejemplo ahorrar energía. Así, por ejemplo, es posible una regulación posterior "digital", similar a un regulador de dos puntos el cual conecta el accionamiento cuando la desviación de la alineación regulada respecto de estado actual del sol sobrepasa un valor límite, y el cual desconecta el accionamiento cuando la alineación actual se corresponde con el estado actual del sol o incluso ha alcanzado un valor límite regulado con datos previos opuestos. Como dispositivo de freno se recomienda preferiblemente frenos electromecánicos o frenos con control hidráulico.
- Por lo menos un piñón como este, por su lado, o por lo menos un tornillo sinfin por su lado, debería estar acoplado o unido con el eje de salida de un motor de accionamiento, en especial un motor hidráulico o un motor eléctrico y ser accionado por él. La elección de la energía de accionamiento, hidráulica o eléctrica, se orienta la mayor parte de las

veces por las condiciones, especialmente por los dispositivos disponibles siempre. Se prefiere utilizar la misma energía de accionamiento, eléctrica o hidráulica, que para un dispositivo de accionamiento.

En el marco del invento es posible sujetar, en especial abridar, por el exterior la carcasa del motor de accionamiento a la carcasa o al anillo sin dentar de la unidad de inclinación correspondiente. Allí es extraordinariamente sencilla la acometida de energía mediante cables eléctricos o un conducto hidráulico. Mientras que para la unidad de inclinación inferior preferiblemente la parte, carcasa o anillo sin dentar, unida con la carcasa de motor, está unida con el zócalo sólidamente fijo, de manera que durante el funcionamiento el motor no modifica su posición y por tanto puede ser conectado cómodamente a la acometida de energía, la unidad de inclinación superior, y con ella el motor de accionamiento unido con su carcasa o el anillo sin dentar, oscila según la posición de giro de la unidad de inclinación inferior y su eje vertical de inclinación y según esto debe estar conectado mediante un elemento flexible, es decir, un cable eléctrico flexible por un lado o una manguera hidráulica que se puede doblar, por otro lado.

En la forma de realización anteriormente descrita el dentado se encuentra preferiblemente en el perímetro exterior de la estructura exterior en forma de anillo de la unidad de inclinación correspondiente, especialmente cuando ésta está rodeada por una carcasa. En tal caso es posible utilizar un tornillo sinfin para el accionamiento, el cual por un lado ofrece una reducción más fuerte que un piñón, porque con una vuelta del motor el anillo dentado solo se mueve un diente mas mientras que para el caso de un piñón por cada vuelta del motor se mueve en su número de dientes, y además en algunas formas de realización es incluso autoblocante de manera que bajo ciertas condiciones se puede prescindir de un dispositivo de freno.

Según el invento el dentado está situado en el perímetro interior de la estructura interior en forma de anillo de la unidad de inclinación correspondiente. Con ello se puede minimizar en su caso la necesidad de espacio necesitada por el dispositivo.

En el invento es posible que el piñón o las ruedas dentadas que engranan con el dentado estén situados, en especial guiados o apoyados, en el interior de la carcasa de la unidad de inclinación correspondiente. En estos casos la carcasa de la unidad de inclinación correspondiente debería extenderse radialmente hacia el interior más que el anillo interior dentado. La carcasa podría incluso, como mínimo en una cara base de la unidad de inclinación, estar construida como disco circular, o sea sin vaciado en el centro.

El invento puede ser desarrollado aun mas por que una o varias ruedas dentadas que engranan con el dentado son parte constructiva de un engranaje planetario, especialmente sus ruedas planetas, en donde el dentado asume la misión de la rueda hueca. Un engranaje planetario presenta una disposición concéntrica y por ello está libre de un desequilibrio inmanente al sistema.

Preferencias especiales se desprenden cuando un engranaje planetario como este está construido como un engranaje Wolfrom, o sea con una rueda hueca dividida a lo largo de un plano principal cuyas partes presentan un número de dientes ligeramente diferente. Con ello se puede realizar una reducción de revoluciones extrema desde el motor de accionamiento hacia el anillo por él accionado de la unidad de inclinación correspondiente. Esto es nuevamente ventajoso para un posicionado especialmente preciso de una instalación solar correspondiente con la situación actual del sol.

Siempre que la rueda solar de un engranaje planetario como este está acoplada o unida con un motor de accionamiento, especialmente un motor hidráulico o un motor eléctrico, puede ser accionada por este. La carcasa del motor puede ser sujeta a la carcasa de la unidad de inclinación correspondiente, preferiblemente concéntrica con el correspondiente eje de inclinación.

El motor de accionamiento puede estar colocado dentro de un zócalo o en el interior del modulo de montaje común o en el interior de un modulo de apoyo situado por encima y por ello está apartado continuamente de las influencias externas, tanto inclemencias del tiempo como también vandalismo o similares.

Finalmente es enseñanza del invento el que la carcasa del motor de accionamiento está sujeta, especialmente abridada, a un zócalo o al modulo de montaje común o a un modulo de apoyo situado por encima o a una carcasa o parte de carcasa de una unidad de inclinación. Si se necesita, un motor abridado puede ser sustituido sin complicaciones.

Otras características, detalles, ventajas y efectos basados en el invento se desprenden de la siguiente descripción de una forma de realización preferida del invento así como sobre la base del dibujo. Por ello se muestra:

La Figura 1, un dispositivo de seguimiento para una instalación solar de un eje seguida en dirección de elevación mediante accionamiento de inclinación, en representación esquemática, representada a modo de ejemplo en tres posiciones diferentes, en concreto por la mañana (posición a), al mediodía (posición b) y por la tarde (posición c), en donde el ángulo del seguimiento en dirección de elevación depende de la posición del sol y de la época del año;

- las Figuras 2, 2a, una vista en planta superior sobre una superficie libre, por ejemplo un estacionamiento, en donde están instaladas varias instalaciones solares, en representación esquemática;
- la Figura 3, una representación detallada de la instalación solar según la figura 1, en una vista en perspectiva
- la Figura 4, un extracto de la figura 3 con una parte superior del basamento y de la unidad de inclinación allí existente;
- la Figura 5, el basamento de una forma de realización modificada, parcialmente seccionado;
- la Figura 6, una forma de realización nuevamente modificada en una vista correspondiente aproximadamente a la figura 3, parcialmente seccionada;
- las Figuras 7a, 7b, diversas formas de realización del invento en donde se reproduce la interconexión de varias estructuras de soporte en representación en perspectiva;
- la Figura 8, una forma de realización otra vez modificada en una vista en perspectiva en diagonal desde arriba, en donde los contornos de los colectores solares están solamente insinuados;
- la Figura 9a, una forma de realización nuevamente modificada de una estructura de soporte, en una vista en perspectiva con una estructura de soporte que está fijada con elemento de lastre;
- la Figura 9b, un elemento de lastre utilizado en la figura 9a, en estado aumentado;
- la Figura 9c, una representación en perspectiva de un campo solar formado por la interconexión de varias estructuras de soporte según la figura 9a, en donde varios paneles solares están alineados unos delante de otros y unos junto a otros;
- las Figuras 10a – 10d, una forma de realización otra vez modificada, en diversas vistas y posiciones;
- las Figuras 10e, 10f, una última forma de realización del invento en diferentes vistas y posiciones;
- la Figura 11, un dispositivo de seguimiento en una vista en perspectiva en donde están representadas diversas posiciones de inclinación con líneas interrumpidas, rayadas o con puntos y rayas
- la Figura 12, una vista lateral sobre la figura 11;
- la Figura 13, una sección vertical a través de una forma de realización acorde con el invento de una unidad de inclinación para su utilización en el invento según las figuras 11 y 21;
- la Figura 14, una sección horizontal a través de la figura 13; así como
- la Figura 15, una representación correspondiente a la figura 12 en donde las unidades de inclinación están seccionadas a lo largo de su eje principal vertical.
- El invento se refiere al dispositivo de seguimiento que está representado en las figuras 13 – 15. Las realizaciones según las figuras 1 – 12 son ejemplos que son útiles para la comprensión del invento.
- Las figuras 1 y 3 muestran una instalación solar con un dispositivo de seguimiento 1. Una estructura de alojamiento 12 para colectores solares 2 planos se apoya mediante un accionamiento de inclinación 10 sobre una columna 6 como basamento cuyo elemento de pie está anclado, por ejemplo, en el suelo. En la figura 1, el eje principal HA de la unidad de inclinación 10 discurre perpendicular al plano del papel. En el plano del papel está colocado el ángulo de elevación Ω , o sea, ese ángulo el cual forma la superficie solar inclinada con la horizontal.
- La superficie solar puesta en pie es puesta en seguimiento por medio la unidad de inclinación 10 desde un control de tal manera, que en lo posible por lo general ella permanece continuamente alineada en ángulo recto respecto de los rayos del sol incidentes.
- Como muestra la posición a, en el ejemplo mostrado el ángulo de elevación Ω es antes del mediodía mayor de 90° , con tendencia descendente; al mediodía en la llamada posición de mesa el ángulo de elevación Ω es igual a 0° , y por la tarde adopta un valor negativo.
- En la figura 1 está representada además la correspondiente zona de sombra VB que se mueve a lo largo del día con el estado del sol como consecuencia del seguimiento acorde con el invento, pero respecto de su extensión no se reduce por debajo de un valor mínimo el cual está definido por el fondo T (véase figura 3) del panel solar 2 colocado de pie con la estructura de alojamiento 12, y por ello produce sombra a lo largo de todo el día.
- En la figura 1 son bien visibles también las posibilidades de utilización que se obtienen con una altura H adecuadamente grande del basamento 6 en forma de columna, aproximadamente la utilización de la superficie por debajo de la superficie solar levantada como plaza de estacionamiento sombreada o parcialmente sombreada para vehículos 20 que estacionan.
- La figura 2 así como la figura 2a muestran una superficie libre en forma de un lugar de estacionamiento en vista en planta superior junto con varios dispositivos de seguimiento 1 de representación esquemática. Con círculos rayados están representados (fuera de escala) posibles lugares del zócalo 6 de los dispositivos de seguimiento 1.
- El correspondiente apoyo 6, columna 6 o pilar 6, está rodeado por una superficie rectangular que esquemáticamente muestra la superficie de panel solar elevado con las medidas exteriores B*T. Se puede ver que cada apoyo 6, columna 6 o pilar 6 no tiene que estar siempre debajo del centro de gravedad geométrico de la superficie elevada, sino que también puede estar fuera del centro, siempre que la oferta de sitio existente así lo recomiende o lo

prescriba. Esta excentricidad está caracterizada por ejemplo, por una separación Δ la cual puede adoptar diferentes valores.

5 La figura 3 muestra el dispositivo de seguimiento 1 acorde con la figura 1 en vista en perspectiva; se reconoce especialmente la columna 6 de sección transversal redonda; la cual sin embargo en otra construcción del invento también puede estar realizada con una sección transversal rectangular o de varios ángulos. El dispositivo de seguimiento 1 mostrado adopta una matriz con aproximadamente diez por once paneles solares 2 (paneles FV, módulos FV) colocados sobre la estructura de alojamiento 12. Por su parte, la estructura de soporte 12 está unida con la parte giratoria de la unidad de inclinación 10 por medio de una estructura de soporte 13. La estructura de alojamiento 12 está firmemente sujeta a la estructura de soporte 10, por ejemplo mediante elementos de fijación de forma angulada preferiblemente soldados, por ejemplo hierros planos o ángulos.

El eje principal HA puede ser girado directamente por medio de la unidad de inclinación 10.

15 La ampliación en la figura 4 muestra que para que la estructura de alojamiento 12 se apoye giratoriamente sobre el basamento 6 solo es necesaria una unidad de inclinación 10 con como mínimo un accionamiento 15 por motor. De hecho en otra forma de realización se puede pensar en utilizar dos o varias unidades de inclinación 10 las cuales son adecuadas para regular la correspondiente estructura de soporte 13 a lo largo del eje principal HA.

20 En la figura 4 se reconoce el tipo y manera cómo la unidad de inclinación 10 está sujeta indirectamente al basamento 6 así como a la estructura de alojamiento 12. El aro 19 inmóvil de la unidad de inclinación 10 está sujeto al basamento 6 por medio de un dispositivo de montaje 14 mientras que el aro 21 giratorio de la unidad de inclinación 10 está unido a la estructura de alojamiento 12 por medio de la estructura de soporte 13. Ambas estructuras 19, 21 con forma de anillo concéntricas una con otra están apoyadas una a otra, especialmente una en la otra, y para el ajuste relativo recíproco están acopladas con como mínimo un accionamiento 15. El acoplamiento se produce en el interior de la carcasa. En el dibujo están representados incluso dos accionamientos 15 los cuales engranan al mismo tiempo en el anillo 21 giratorio con el dentado mediante un tornillo sinfín cada uno.

30 La perspectiva en la figura 4 es desde la vista en diagonal desde abajo. En el fondo se pueden reconocer bien la estructura de alojamiento 12 así como los mencionados elementos 2 planos o superficies 2 instalados sobre el mencionado sistema. A modo de ejemplo aquí está publicado que la estructura de soporte 13 está orientada siempre a lo largo del eje principal HA. La estructura de soporte 13 puede ser ajustada mediante la unidad de inclinación 10. Aquel elemento concéntrico de la unidad de inclinación 10 con el diámetro 19 más pequeño está unido directamente con la estructura de soporte 13, quizás soldado, atornillado o remachado. En la disposición concéntrica el elemento de unión 19 con el diámetro más grande se apoya pudiendo girar sobre la estructura 21 con forma de anillo con el diámetro mas pequeño mediante un apoyo rodante, por ejemplo un apoyo de ruedas o un apoyo de rodillos cónicos, pero la mayor parte de las veces mediante un apoyo de bolas. Ambos anillos 19, 21 concéntricos se apoyan siempre uno contra otro pudiendo girar. La realización de la regulación relativa de estos anillos 19, 21 concéntricos uno bajo el otro se realiza mediante como mínimo un accionamiento 15, aquí incluso mediante dos accionamientos 15. Estos elementos de accionamiento 15 impulsan al anillo dentado por ejemplo mediante un tornillo sinfín situado en la carcasa de la unidad de inclinación 10. El basamento 6 está firmemente unido con el dispositivo de montaje 14, por ejemplo mediante numerosos tornillos.

45 La figura 6 muestra la columna 6 que tiene una construcción para poder ser plegada por medio de una articulación 23, en donde la parte superior 6' del basamento 6 puede girar o plegarse alrededor de un eje horizontal con respecto a la parte inferior 6'' del basamento 6. La parte inferior 6'' está unida con el suelo, la cimentación o una parte de edificio. La parte superior 6' está unida directa o indirectamente con la unidad de inclinación 10. Después de colocar el pilar 6 o la columna 6 o el soporte 6, ambas alas del dispositivo plegable son atornilladas excéntricamente respecto del eje de giro 28 en como mínimo un punto 24, de manera que queda impedido un nuevo repliegue. Preferiblemente también pueden ser utilizados otros tronillos de seguridad 27. El pasador 28 se encuentra en el centro de la articulación 23, pero junto a la propia columna 6 y es el elemento que une este dispositivo de plegado; mediante la disposición excéntrica es posible el levantamiento de la parte superior 6' con el ala de articulación cuando se sueltan los tornillos 24, 27. Otras partes de esta unión articulada 23 son las alas 25 unidas cada una a un lado 6', 6'' así como los miembros charnela 26 unidos cada uno con cada ala 25 y que rodean en forma de anillo al pasador de articulación 28, los cuales en la dirección longitudinal del pasador de articulación 28 están situados uno detrás de otro o desplazados.

60 Como también muestra la figura 6 la zona de pié 3 puede estar firmemente montada sobre el edificio o sobre el terreno especialmente OK G. o G, por ejemplo por medio de tornillos con el suelo o con la cimentación o con una placa masiva; en ellas se sujeta de forma fija la columna 6 o cualquier basamento. Representadas con línea de puntos, están las cámaras 22 las cuales forman cada una un espacio de acumulación / lugar para almacenar, por ejemplo para fuentes de energía o módulos de energía, y por ejemplo son accesibles cuando se pliega la unión articulada 23, y/o por medio de puertas laterales en la columna 6, 6', 6''.

Especialmente la figura 6 describe a modo de ejemplo que las cámaras 22 antes mencionadas pueden situarse bajo la zona de pie 3, por ejemplo en el suelo, o en el interior de una parte del edificio en el caso de que el basamento 6 esté instalado sobre una parte de edificio. Estas cámaras 22 se encuentran en concreto preferiblemente en el interior de la columna 6 (véase la figura 5), sin embargo en casos de excepción especiales pueden estar también por debajo de la placa de suelo de la columna 6 siempre que la columna sea soportada suficientemente por la cimentación.

La figura 6 muestra una forma de realización modificada profundamente respecto de la figura 3, por que en la columna 6 hay situado como mínimo un dispositivo de fijación 18 por ejemplo para lámparas o similares. Este dispositivo de fijación 18 puede por ejemplo presentar dos brazos de carga en los cuales se pueden sujetar por ejemplo carteles de publicidad o unidades de iluminación u otros tipos de herramientas y pueden ser sujetos sobre la base (OK g o G.) a una altura suficiente.

Las lámparas 16 colocadas en el dispositivo de fijación 18 hacen posible una iluminación de la zona AE debajo de la unidad de inclinación 10. Si estos medios de iluminación 16 son hechos funcionar al oscurecer, entonces, para la iluminación de la superficie de abajo se utilizará la energía solar acumulada y almacenada a lo largo del día mediante los paneles solares 2 instalados. La zona AE iluminada puede adoptar un ángulo de iluminación grande o pequeño; esto depende de los cuerpos de iluminación 16 instalados.

En la figura 6 está representado igualmente un dispositivo de acoplamiento eléctrico al cual pueden ser conectados consumidores eléctricos, por ejemplo para suministrar energía a vehículos eléctricos. Para ello puede tratarse de un tipo de acoplamiento por enchufe, en su caso en el extremo de un cable extraíble, para enchufar en un vehículo eléctrico. Pero también sería posible trasladar la energía a un consumidor, en especial un vehículo eléctrico, por un camino electromagnético o inductivo similar a un transponder, el cual mediante inducción de una tensión en el interior de una bobina extrae corriente de un campo electromagnético para cargar un acumulador eléctrico en una unidad móvil.

Las figuras 7 y 7a muestran a modo de ejemplo la utilización de varios dispositivos de seguimiento 1 como un llamado Tracker solar para estacionamiento en el sentido de la forma de realización "estructura masiva" en disposición en serie. Varios de estos dispositivos de seguimiento 1 están situados uno junto a otro sobre una superficie libre, aquí un lugar de estacionamiento. La zona a nivel de suelo puede ser utilizada, por ejemplo, para 20 vehículos estacionados. En la oscuridad la superficie B*T elevada mediante la estructura de alojamiento 12 está aquí en la posición de mesa, véase la figura 7a. En la oscuridad, el estacionamiento puede ser iluminado por medio de las llamadas instalaciones de iluminación 16 para iluminar. Representado está un ejemplo en el que un pilar 6 no está situado exactamente debajo del centro geométrico de la superficie elevada sino algo fuera del centro. Por tanto vale $|\Delta_1| \neq |\Delta_2|$. En este ejemplo todas las unidades de basamento 6 están sujetas en el suelo (en X_1, X_2, X_3, X_4) y se encuentran sobre una línea X preparada. Según la figura 7b, con la claridad las superficies B*T proyectan sombras de manera que en la proximidad del suelo (OK G. o G.) se producen zonas sombreadas VB.

La figura 8 muestra a modo de ejemplo y en perspectiva en una vista en diagonal desde arriba, un dispositivo de seguimiento 1 en donde la columna 6 está desplazada totalmente hacia el borde de la superficie de panel solar; para un apoyo fiable, en este caso está prevista una segunda columna 6 que respecto del centro de la superficie del panel solar está situada diametralmente opuesta a la primera columna 6, pero también sobre el eje principal HA. Así, la estructura de soporte 13 está apoyada una segunda vez pero preferiblemente sin unidad de inclinación 10 sino solo en un apoyo pasivo (rodante).

En las figuras 9a hasta 9c están representadas otras instalaciones elevadas solares sin embargo del tipo de la llamada "estructura ligera". También en ellas se utiliza una unidad de inclinación 10 que comprende dos estructuras 19, 21 concéntricas con forma de anillo, las cuales se apoyan una contra otra pudiendo girar y para el ajuste relativo recíproco están acopladas por ejemplo con un accionamiento 15. Esta unidad de inclinación 10 se asienta sobre un basamento 6 por ejemplo en forma de un bastidor con varios apoyos que cada uno presentan dos travesaños que desde abajo hacia arriba convergen uno hacia otro. Mediante la unidad de inclinación 10 se puede hacer girar una estructura de soporte 13 que preferiblemente presenta una estructura alargada longitudinalmente, por ejemplo en forma de un tubo o perfil el cual está orientado a lo largo del eje principal HA. Siguiendo las ideas del invento el eje principal HA está orientado siempre aproximadamente horizontal y por ello casi paralelo a la superficie sobre la cual está el basamento 6 en su conjunto. A la estructura de soporte 13 está sujeta la estructura de alojamiento 12 la cual puede soportar elementos 2 planares de instalación fija o superficies 2, por ejemplo paneles solares o paneles de publicidad.

En comparación con la llamada estructura masiva, en el caso de la estructura ligera según las figuras 9a hasta 9c que levanta el dispositivo 10, la altura H del basamento 6 es relativamente pequeña. Por ejemplo, la altura H del basamento 6 es más pequeña que el tamaño de una persona. En la figura 9a se expone esquemáticamente también la zona sombreada VB que se produce por debajo de la superficie elevada con condiciones de suficiente radiación solar.

La representación aislada de solamente dos elementos 2 elevados así como de las posibilidades de fijación del soporte de elevación 6''' o de sus carriles de pie 32 están según esto mostradas en las figuras 9a y 9b. En ellas se puede ver tanto la zona sombreada VB como también dos superficies 2 planares reguladas en el ángulo de elevación Ω actual, realizadas a modo de ejemplo como paneles solares (paneles FV, módulos FV). Igualmente están representados los carriles de pie 32 los cuales no deben ser atornillados a la zona de suelo afectada sino solo apoyarse sueltos sobre él y estar sujetos a la superficie del suelo mediante llamados bloques de molde 30 u otros elementos de lastrado 30. Estos bloques de molde 30 pueden presentar por ejemplo un diseño tipo puente, aproximadamente del tipo de una "U" invertida, en donde la altura de su oquedad en la parte inferior corresponde, por ejemplo, a la altura de un carril de pie 31. Se pueden utilizar varios de estos bloques de molde 30 u otros elementos de lastrado 30. Por lo general se utilizan varios de estos bloques de molde 30 o elementos de lastrado 30 para garantizar suficiente estabilidad de posición para toda la instalación. En este ejemplo el basamento 6''' es un bastidor u otra obra de base, en su caso imaginable también como un entramado, de perfiles ligeros o estructuras tubulares o cualquier otro producto semiacabado ideal para la realización de instalaciones completas muy ligeras. La altura H del basamento 6 es preferiblemente igual o menor que el tamaño de una persona, o sea preferiblemente igual o menor de 2 metros.

La figura 9c muestra, como caso de aplicación de una estructura ligera, un campo solar completo con varios soportes de elevación solar. En medio de este campo solar se encuentra por ejemplo solo una unidad de inclinación 10 para un ajuste activo de las superficies 2 planares o elementos 2 por elevación en un eje. Las superficies planares 2 mostradas son aquí paneles solares (paneles FV; módulos FV) y mediante esa única unidad de inclinación 10 situada central en lo posible, son ajustados todos en el mismo sentido en la dirección de elevación. Mediante el giro de la estructura de soporte 13 alrededor de un eje principal HA se hace girar todas las superficies planares 2 o elementos 2. En esta realización a modo de ejemplo es importante que todas las superficies planares 2 o elementos 2 existentes sean siempre ajustados idénticos tan pronto como la unidad de inclinación 10 situada en el centro realice una regulación. Esto se realiza por que cada una de las superficies planares 2 o elementos 2 están unidos unos con otros por medio de una barra 31, 31', 31'' mecánica adecuada de varias partes.

La figura 10a muestra igualmente que todas las superficies planares 2 o elementos 2 mostrados situados uno junto a otro, están situados pudiendo girar alrededor del eje principal HA común horizontal sobre un basamento 6 con varios carriles de pie 32 preferiblemente paralelos unos a otros.

De las figuras 10a hasta 10f se desprende un campo solar en el cual están colocados en serie varios paneles solares 2 uno delante de otro y uno junto a otro. Mediante la unidad de inclinación 10 el campo solar a modo de ejemplo es regulado en elevación en el ángulo Ω en donde la unidad de inclinación 10 está preferiblemente sujeta al basamento 6, por ejemplo a un carril de pie 32. En la representación es visible como mínimo una barra de empuje 31 orientada horizontalmente la cual une una hilera delantera con una hilera situada detrás de superficies planares 2 o elementos 2. Las barras de empuje 32 están acopladas con la estructura de alojamiento 12 por medio de una articulación 31''. Sobre la estructura de alojamiento 12 la superficie planar 2 o el elemento 2 está instalado fijo. La estructura de soporte 13 que siempre está orientada a lo largo de un eje principal HA, puede ser girada mediante la unidad de inclinación 10. Regulando la estructura de soporte 13 mediante el dispositivo 10 acorde con el invento la estructura de alojamiento 12 es regulada en el mismo sentido, puesto que esa estructura de alojamiento 12 está sólidamente unida con la estructura de soporte 13. Por ello, por que la barra 31' de la barra de empuje está sólidamente unida igualmente con la estructura de alojamiento 12, esta barra se ajusta también en elevación y en el mismo sentido que el ajuste de la estructura de soporte 13. Este movimiento giratorio es transformado mediante la articulación 31', que está sólidamente unida a la correspondiente barra de empuje 31, en un movimiento en su mayor parte de traslación de la barra de empuje 31 en dirección horizontal. Con esto el movimiento giratorio en elevación Ω es transmitido mediante un movimiento esencialmente de traslación de la barra de empuje 31 desde una serie de paneles solares 2 a una serie de varios paneles solares 2 situados delante o detrás de ella. Todos los paneles solares 2, o en general todas las superficies planares 2 o elementos 2 existentes que están unidos unos con otros de esta manera, están acoplados o unidos directa o indirectamente con la estructura de soporte 13 por medio del mecanismo de ajuste así resultante. Con el ajuste de la estructura de soporte 13 como consecuencia de un accionamiento de la unidad de inclinación 10 todas las superficies planares 2 o elementos 2 así unidos son ajustados en el mismo ángulo de elevación Ω .

Para ello entre estructuras de soporte 13 acopladas unas con otras hay situada una barra 31' con una barra de empuje 31. Tan pronto como la estructura de soporte 13 accionada por la unidad de inclinación 10 se pone a girar, al mismo tiempo se pone a girar la barra 31'. Mediante la articulación 31'', la cual está sujeta a cada barra de empuje 31, este movimiento es convertido en un movimiento en su mayor parte de traslación de la barra de empuje 31 en dirección horizontal y transmitido como un movimiento de traslación de este tipo. Con esto el movimiento giratorio en elevación Ω es transmitido mediante un movimiento esencialmente de traslación de la barra de empuje 31 desde una serie de superficies planares 2 o elementos 2 a la serie de elementos similares situados delante o detrás de ella. Todas las superficies planares 2 o elementos 2 existentes que están unidos unos con otros de esta manera están acoplados o unidos directa o indirectamente con la estructura de soporte 13 por medio del mecanismo de ajuste mencionado. Con el ajuste de la estructura de soporte 13 como consecuencia de un accionamiento de la unidad de

inclinación 10 todas las superficies planares 2 o elementos 2 así unidos son ajustados en el mismo ángulo de elevación Ω .

5 Según las figuras 10e y 10f la unidad de inclinación 10 no tiene que estar sujeta directa o indirectamente a una estructura de soporte 13 sino que también puede estar acoplada mediante una barra 31.

10 El dispositivo de seguimiento 101 de la figura 11 está pensado como construcción soporte regulable para un marco plano para el montaje de uno o preferiblemente varios módulos solares, en donde marcos y módulos solares han sido suprimidos en el dibujo para mayor claridad.

El dispositivo de seguimiento 101 se compone esencialmente de cinco módulos: un zócalo 102, una unidad de inclinación 103 inferior, que está unida con una unidad de inclinación 105 superior por medio de un módulo de montaje 154, y módulo de apoyo 106 que soporta al propio marco.

15 Ambas unidades de inclinación 103, 105 pueden ser constructivamente iguales aunque esto no es obligatorio. Puesto que ellas deberían presentar como mínimo la misma estructura o una construcción correspondiente, a continuación se debe describir esta estructura preferida en común para ambas unidades de inclinación 103, 105.

20 Ambas unidades de inclinación 103, 105 comprenden cada una dos anillos de metal concéntricos entre sí. Preferiblemente ambos anillos están situados radialmente dentro uno de otro, por tanto están aproximadamente en un plano común. Se puede por tanto, hablar de un anillo interior y un anillo exterior. Entre ambos anillos se encuentra una rendija de manera que pueden girar uno contra otro alrededor de un eje común. Para que su posición relativa se mantenga exactamente durante un giro de este tipo, en la rendija entre ambos anillos se encuentran una o varias filas de cuerpos rodantes que ruedan cada uno a lo largo de una pista de rodadura por anillo y fila de cuerpos rodantes y preferiblemente están apretados de manera que entre ambos anillos no existe ninguna rendija. Respecto de los cuerpos rodantes puede tratarse de bolas, ruedas, agujas, barriletes o similares.

30 Uno de ambos anillos está, preferiblemente en su superficie envolvente opuesta a la rendija, provisto con un dentado por todo su alrededor. Este dentado está cubierto preferiblemente con una carcasa 107 la cual está sujeta al otro anillo o unida con él, por ejemplo, integrada. Con preferencia esa carcasa 107 se compone de una parte de carcasa 108 en forma de envolvente cilíndrica y de una parte de carcasa 109 en forma de disco circular, las cuales pueden estar unidas una con otra o incluso ser fabricadas integrales una con otra, por ejemplo fundidas a la vez a partir de un material capaz de fundirse.

35 Como se puede apreciar en la figura 11 la carcasa 107 presenta un ensanchamiento radial 110 que está limitado por una zona 111 de superficie aproximadamente tangencial a la parte 108 en forma de envolvente cilíndrica de la carcasa 107 así como por dos caras frontales 112 que unen las mismas con la parte 108 con forma de envolvente cilíndrica de la carcasa 107. En este ensanchamiento 110 de carcasa se apoya un tornillo sinfin cuyo eje longitudinal discurre aproximadamente tangencial al anillo exterior. Este tornillo sinfin no está representado en la figura 11; mientras está insertado engrana con un dentado que discurre por todo alrededor en el perímetro exterior del anillo exterior y por ello está en disposición de producir un giro relativo definido entre este anillo y la carcasa 107 cuando es accionado por un motor. Para el montaje de un motor, en una cara frontal 112 del ensanchamiento 110 de carcasa provista eventualmente con resaltes 113 se puede abridar un motor de accionamiento de tal manera que su eje de accionamiento se acopla con el tornillo sinfin solidariamente al giro, por ejemplo por medio de un muelle que puede ser introducido en ranuras. En la cara frontal 112 opuesta del ensanchamiento 110 de carcasa podría ser sujeto, por brida o de cualquier otra forma, por ejemplo un dispositivo de freno.

50 Sus acometidas así como las acometidas al motor de accionamiento pueden estar reunidas por ejemplo en una caja de conexiones que eventualmente podría estar firmemente atornillada a la zona de superficie 111 del ensanchamiento 110 de carcasa.

55 Cada uno de ambos anillos de una unidad de inclinación 103, 105, o un anillo de los mismos por un lado y la carcasa 107 giratoria respecto de los mismos por otro lado, presenta una superficie de conexión 114, 115 plana para unirse con el zócalo 102 por un lado y con el módulo de montaje 104 por el otro, o para unirse con ese módulo de montaje 104 por un lado y con el módulo de apoyo 106 por otro.

60 Estas dos cajas de conexión 114, 115 de una unidad de inclinación 103, 105 están enfrentadas una con otra, es decir, una está en su cara superior y la otra está en su cara inferior. Cuando una superficie de conexión 114 está construida en una carcasa 107, ésta se encuentra preferiblemente en la cara superior para que la parte 108 de carcasa en forma de envolvente cilíndrica rodee la correspondiente unidad de inclinación 103, 105 del tipo de un faldón colgante y con ello esconde a la rendija entre la carcasa 107 y el anillo giratorio opuesto, de las influencias del tiempo como por ejemplo lluvia o nieve.

En ambas superficies de conexión 114, 115 están previstos varios taladros de fijación 116, especialmente en forma de corona por toda la periferia. Preferiblemente se trata de taladros ciegos provistos con una rosca interior para enroscar tornillos de máquina.

- 5 Con cada superficie de conexión 114, 115 de cada unidad de inclinación 103, 105 se une un módulo, o sea, o el zócalo 102, el módulo de montaje 104 o el módulo de apoyo 106.

- 10 Cada uno de estos tres módulos 102, 104, 106 tienen una estructura comparable: Cada uno se compone de una parte central 117, 118, 119 hecha de un perfil con una sección transversal constante el cual en sus dos extremos presenta medios de fijación para su unión a una cimentación no representada o a una unidad de inclinación 103, 105 o al marco plano, en donde se fijarán los propios módulos solares.

- 15 Solamente en el zócalo 102 podría prescindirse de un medio de fijación por la cara inferior, si este, por ejemplo está introducido en su totalidad en el hormigón en una cimentación. Por lo demás, el zócalo 102 presenta una placa de unión 120 por el lado superior para ser unido a la superficie de unión 115 inferior de la unidad de inclinación 103 inferior.

- 20 El módulo de montaje 104 presenta una placa de unión 123 para unirse a la superficie de unión 114 superior de la unidad de inclinación 103 inferior así como una placa de unión 122 para unirse a la superficie de unión 115 de la unidad de inclinación 105 superior.

- 25 El módulo de apoyo 106 presenta una placa de unión 123 inferior para unirse a la superficie de unión 114 superior de la unidad de inclinación 105 superior, así como una placa de unión 124 superior para unirse a la cara inferior del marco portador del propio módulo solar.

- Las placas de unión 120 - 124 están, preferiblemente, soldadas con las caras frontales de las partes centrales 117 - 119, especialmente soldadas a tope.

- 30 Con este fin, las partes centrales 117 - 119 en forma de envolvente cilíndrica, especialmente en forma de envolvente cilíndrica circular, desembocan por sus dos extremos en una superficie frontal plana. En ella esta soldada una placa de unión 120 -124, eventualmente con la excepción del extremo inferior del zócalo 102.

- 35 Las placas de unión 120 - 124 tienen cada una un perímetro en forma circular cuyo radio es mayor que el radio de la parte central 117 - 119 limítrofe, de manera que las placas de unión 120 - 124 sobresalen de las partes centrales 117 -119 como si fuera una brida que la rodea. En estas zonas 125 que sobresalen en forma de brida se pueden encontrar varios taladros de fijación 126 situados preferiblemente repartidos formando una corona, los cuales coinciden por parejas con un taladro de fijación 116 en una unidad de inclinación 113, 115 y permiten la unión mediante tornillo de las unidades de inclinación 103, 105 con los módulos 102, 104, 106.

- 40 Como además se puede apreciar en las figuras 11 y 12 ambas superficies frontales del zócalo 102 son paralelas una a otra. Por ello, el plano principal de la unidad de inclinación 103 inferior soportada directamente por el zócalo 102 está en un plano horizontal. El eje de inclinación 127 de la unidad de inclinación 103 inferior discurre por ello vertical. Por tanto, la superficie de unión 114 superior de la unidad de inclinación inferior así como la placa de unión 121 del módulo de montaje 104 en ella sujeto y su parte central 118 no modifican su posición espacial ante un giro alrededor del eje 127.

- 50 Como también muestran las figuras 11 y 12 la superficie frontal superior del módulo de montaje 104 y la placa de unión 122 superior sujeta en ella, por ejemplo soldada, no es paralela a la placa de unión 121 inferior del módulo de montaje 104; por tanto no está en un plano horizontal, sino que está inclinado en un ángulo β respecto de la horizontal. En el presente ejemplo mostrado es $\beta = 45^\circ$. Esto tiene como consecuencia que al girar alrededor del eje 127 la placa de unión 122 superior del módulo de montaje 104 ejecuta una especie de movimiento de tambaleo, en donde un rayo que incide perpendicularmente en ella se mueve a lo largo de una superficie cónica.

- 55 Esto, nuevamente tiene como consecuencia que en el caso de un movimiento de inclinación alrededor del eje de inclinación 127 la unidad de inclinación 105 superior ejecuta igualmente un movimiento del tipo tambaleo, en donde el eje de inclinación 128 superior que incide perpendicularmente se mueve a lo largo de una superficie cónica. En el presente ejemplo representado este cono tiene un ángulo de abertura de $2 \times 45^\circ = 90^\circ$.

- 60 Las figuras 11 y 12 permiten conocer además que el módulo de apoyo 106 es en esencia constructivamente igual que el módulo de montaje 104: las partes centrales 118, 119 tienen aproximadamente igual geometría y especialmente una superficie frontal, y con ello también las placas de unión 121 - 123 en ella sujetas, está incidida perpendicularmente por el eje longitudinal de la correspondiente parte central 118, 119, mientras que cada una de ambas superficies frontales, y con ellas también las placas de unión 122, 124 a ella sujeta, forman con el eje longitudinal de la parte central 118, 119 correspondiente, el mismo ángulo β , en el caso presente $\beta = 45^\circ$.

65

Como se puede apreciar con especial claridad de la figura 12, el eje de inclinación 128 superior forma con el eje de inclinación 127 inferior en el punto de corte 129 común, un ángulo intermedio $\alpha = 135^\circ$, con el eje de inclinación 127 prolongado hacia arriba, el ángulo complementario $\beta = 45^\circ$. Dependiendo del punto de giro del modulo de apoyo 106 alrededor del eje de giro 128 superior, en una posición extrema, su ángulo de inclinación $\beta = 45^\circ$ se sustrae del ángulo de inclinación $\beta = 45^\circ$ del módulo de montaje 104 para dar un ángulo $\gamma = \alpha - \beta = 0^\circ$ (con líneas de trazos está representada la posición del modulo de apoyo 106, en donde la placa de unión 124 más alta está orientada en horizontal), o en la otra posición extrema se suman ambos ángulos de inclinación $\beta = 45^\circ$ dando un ángulo $\gamma = \alpha + \beta = 90^\circ$ (con líneas de puntos está representada la posición del modulo de apoyo 6, en donde la placa de unión 124 más alta está orientada en vertical).

En la posición marcada con puntos la placa de unión 124 orientada en vertical puede ser girada a cada una de las cuatro posiciones del cielo por medio de un giro alrededor del eje de inclinación 127 inferior.

Las dos posiciones de extremo se diferencian en que la unidad de inclinación 105 superior fue girada 180° alrededor de su eje de inclinación 128, lo que también se puede apreciar especialmente por las diferentes posiciones del ensanchamiento 110 de carcasa. Cuando la unidad de inclinación 105 superior gira 90° ella alcanza por el contrario la posición reproducida con trazos. Mediante el ajuste de diferentes ángulos intermedios en el eje de inclinación 128 superior se puede regular sin escalones la inclinación de la placa de unión 124 más alta entre horizontal y vertical y por tanto en cada posición ser girada a cualquier dirección del cielo mediante el ajuste de diferentes ángulos intermedios en el eje de inclinación 127 inferior. Con ello es posible sin más orientar hacia cada punto del cielo un marco cubierto con módulos solares mediante la placa de apoyo 124 más alta, desde cada punto que rodea el horizontal ($\gamma = 90^\circ$) hasta el cenit (gama = 0°).

En las figuras 13 y 14 está reproducida una unidad de inclinación 130 acorde con el invento que puede encontrar aplicación en lugar de ambas de las unidades de inclinación 103, 105 anteriormente descritas, también en unión con los módulos 102, 104, 106.

Se reconocen también aquí de nuevo dos elementos de unión 131, 132 con forma de anillo, que pueden girar uno contra el otro cada uno con una superficie de unión 133, 134 plana para unirse a una placa de unión 120 – 123 de un modulo 102, 104, 106.

Ambos elementos de unión 131, 132 están formados esencialmente cada uno por un anillo 135, 136 y una parte de carcasa 145, 146 cada uno.

Ambos anillos 135, 136 son concéntricos uno con otro así como están situados uno dentro de otro radialmente, por tanto están aproximadamente en un plano común. Por tanto se puede hablar de un anillo interior 135 y de un anillo exterior 136. Entre ambos anillos 135, 136 se encuentra una rendija 137 de manera que pueden girar uno en contra del otro alrededor de un eje 138 común. Con el fin de que se pueda mantener exacta su posición relativa durante un giro de este tipo, entre ambos anillos se encuentra como mínimo una fila de cuerpos rodantes 139 que ruedan cada uno a lo largo de una pista de rodadura 140, 141 por anillo 135, 136 y fila de cuerpos rodantes. Respecto de los cuerpos rodantes 139 puede tratarse de bolas, ruedas, agujas, barriletes o similares.

El anillo 135 que está radialmente por el interior está provisto en su superficie envolvente interior orientada hacia la rendija 137 con un dentado 142 que le rodea por la periferia, similar a una rueda hueca de un engranaje planetario.

En la cara frontal superior del anillo exterior 136 de la figura 13 se apoya planarmente un anillo 143 adicional; este anillo 143 podría estar unido directamente con el anillo 136 exterior e incluso ser fabricado integralmente con el mismo, por ejemplo por solidificación a partir de una colada en un molde común o por forjado a partir de un cuerpo base común. Este anillo 143 adicional se extiende radialmente hacia el exterior hasta la superficie envolvente situada radialmente por el interior del anillo interior 135 e igualmente está provisto en su cara interior con un dentado 144 que le rodea totalmente similar a la rueda hueca de un engranaje planetario, aunque ciertamente ambos dentados 142, 144 se diferencian ligeramente en su número de dientes Z_1, Z_2 , por ejemplo $Z_2 = Z_1 \pm k$, $k = 1, 2, 3$, etc., sin embargo $k \ll Z_1, Z_2$.

A la cara frontal del anillo dentado 143 adicional se une una parte de carcasa 145 superior, en forma de arandela circular; de igual manera a la cara frontal opuesta o a la cara inferior del anillo interior 135 dentado se une una parte de carcasa 146 inferior en forma de arandela circular. Ambas partes de carcasa 145, 146 tapan aproximadamente igual y se extienden radialmente hacia el interior desde el perímetro exterior del anillo exterior 136 hasta muy el interior o hasta más allá de los dentados 142, 144. En sus caras interiores orientadas una hacia la otra puede estar situado todo tipo de recubrimiento 47 de deslizamiento. Este sirve para guiar paralelamente las caras frontales 148 de varias ruedas planeta 149 dentadas apoyadas en voladizo, de manera que los ejes longitudinales de estas ruedas planeta 149 siempre están alineados paralelos al eje de giro 138 de la unidad de inclinación 130.

Estas varias, en el caso presente tres, ruedas planeta permanecen sujetas a su pista radial por medio de una rueda solar 150 la cual está situada concéntrica con el eje de giro 138 en el interior del espacio hueco aproximadamente

cilíndrico limitado por las placas 145, 146 de carcasa. Esta rueda solar puede estar guiada por ejemplo, mediante cojinetes, especialmente cojinetes de bolas 151, en las placas de carcasa 145, 146 o en manguitos 152, 153 sujetos en su centro.

5 El eje de salida 154 de un motor de accionamiento 155 está alojado solidario al giro en un vaciado de la rueda solar 150; la carcasa del motor de accionamiento 155 está sujeta o abridada, especialmente mediante tornillos de máquina, a una placa de carcasa 145, 146 o a un manguito 152, 153 sujeto en ella preferiblemente por medio de una brida 157 que la rodea totalmente.

10 Para la unión del elemento de unión 131 inferior a una placa de unión 120 -123 de un modulo 102, 104, 106 y /o para la unión del anillo 135 interior con la placa de carcasa 146 inferior sirven taladros 158, 159 alineados uno con otro, en donde los taladros 158 del anillo interior 135 están contruidos como taladros ciegos provistos con rosca interior mientras que los taladros 159 están contruidos en la placa de carcasa 146 como taladros pasantes.

15 Para la unión del elemento de unión 132 superior a una placa de unión 120 -123 de un modulo 102, 104, 106 y /o para la unión del anillo 136 superior con el anillo 143 adicional y con la placa de carcasa 145 superior inferior sirven taladros 160, 161, 162 alineados unos con otros, en donde los taladros 160 del anillo 136 exterior están contruidos como taladros ciegos provistos con rosca interior mientras que los taladros 161, 162 en el anillo 143 adicional y en la placa de carcasa 145 están contruidos como taladros pasantes.

20 Esta forma de funcionar es como sigue:

25 Cuando la rueda solar 150 gira accionada por el motor de accionamiento 155 las ruedas planeta 149 son obligadas a rodar entre este y el dentado 144 del anillo adicional 143 por que este anillo adicional 143 está acoplado solidario al giro sobre la placa de carcasa 145 con la carcasa del motor de accionamiento 155, de manera que la rueda solar gira también respecto del dentado 144 con la misma velocidad de giro que el eje de salida 154 del motor de accionamiento 155.

30 Si se considera un sistema de coordenadas girando con el punto central de una rueda planeta 149 circunvalante, entonces es válido: $\eta_{\text{rueda solar}} : \eta_{\text{rueda hueca 1}} = i_{12} = Z_1 : S$, con i_{12} = relación estándar, S = numero de dientes de la rueda solar y Z_1 = numero de dientes del dentado 144 en el anillo adicional 143.

35 Puesto que el número de dientes Z_2 del dentado 142 del anillo interior 135 es ligeramente diferente al número de dientes Z_1 del dentado 144 del anillo adicional 142 : $Z_1 \neq Z_2$, en el sistema de coordenadas considerados es válido:

$$\eta_{\text{rueda hueca 1}} = \eta_{\text{rueda solar}} * S/Z_1;$$

$$\eta_{\text{rueda hueca2}} = \eta_{\text{rueda solar}} * S/Z_2 = \eta_{\text{rueda hueca1}} * Z_1/Z_2$$

40 O también:

$$\eta_{\text{rueda hueca1}} / \eta_{\text{rueda hueca 2}} = Z_2/Z_1 = (Z_1 + k) / Z_1 = 1 + k / Z_1.$$

45 Puesto que $k/Z_1 \ll 1$, ambas velocidades de giro son casi iguales. Si se considera ahora un sistema de coordenadas ligado a una parte de carcasa 145, 146 entonces resulta que la velocidad de giro de la otra parte de carcasa 146, 145 solo es insignificamente desigual de cero, resultando entonces una gran relación de velocidad y como consecuencia una alta relación de momentos de giro: un motor relativamente pequeño de potencia es suficiente entonces para regular por este camino una parte grande y pesada de la instalación.

50 Además el motor 155 puede estar situado en el interior de una parte central 117 – 119 en forma tubular y por tanto evitar influencias externas con total efectividad.

55 La figura 15 muestra un dispositivo de seguimiento 101 acorde con el invento en la que la utilización como construcción soporte regulable para un marco plano para el montaje de uno o preferiblemente varios módulos solares, en donde en el dibujo se ha prescindido de marco y módulos solares para mayor claridad. Se reconocen especialmente los engranajes Wolfrom integrados en ambas unidades de inclinación 103, 105 así como cada motor 155 accionador. Así hay que ver que los motores de accionamiento 155 están alojados preferiblemente en el interior del zócalo 102 por un lado así como en el interior del modulo de apoyo 106, y en concreto cada uno concéntrico con el correspondiente eje de inclinación 127, 128. Mientras que la carcasa del motor 155 inferior no se mueve en absoluto y por tanto el contacto eléctrico puede ser realizado por el camino más simple, la carcasa del motor 155 superior gira junto con el eje de giro 128 superior. Pero en el marco de su utilización en una instalación solar esto no es problemático en ningún caso por que este tipo de construcciones no ejecutan nunca más de una revolución

completa, por que por la noche este tipo de instalaciones solares son llevadas hacia atrás a su posición de partida matinal. Por tanto es posible incluso un cableado en voladizo del motor 155.

5 Son posibles otras modificaciones del invento; así, se puede bloquear o bloquear un accionamiento giratorio en un seguimiento de dos ejes, para con ello generar un seguimiento en un eje que naturalmente necesita menos energía de control. Por ello, por ejemplo, en días oscuros podría ajustarse el control de elevación a un valor medio optimizado y entonces ser desconectado para ahorrar energía. Además dos accionamientos de giro podrían estar situados en una carcasa común o incluso en una visera situada en el accionamiento de giro superior o incluso en la estructura de soporte 12, por ejemplo en el molde de una media concha en forma de chalota, podría proteger conjuntamente a ambos accionamientos de giro ante la lluvia o influencias climáticas.

Lista de símbolos de denominación.

1	dispositivo de seguimiento
2	colector solar
15 3	elemento de pie
6	basamento
6'	parte
6''	parte
6'''	basamento
20 10	unidad de inclinación
12	estructura de alojamiento
14	dispositivo de montaje
16	dispositivo de iluminación
17	dispositivo de acoplamiento
25 18	dispositivo de fijación
19	primer elemento de unión
21	segundo elemento de unión
22	cámara
23	articulación
30 24	unión por tornillo
25	brida
26	miembro charnela
27	tornillo de seguridad
28	pasador
35 30	elemento de fijación
31	barra de empuje
31'	barra
31''	articulación
32	carril de pie
40 101	dispositivo
102	zócalo
103	unidad de inclinación inferior
104	modulo de montaje
105	unidad de inclinación superior
45 106	modulo de protección
107	carcasa
108	pieza en forma de envoltente cilíndrica
109	pieza en forma de arandela circular
110	ensanchamiento de carcasa
50 111	zona de superficie
112	cara frontal
113	saliente
114	superficie de unión
115	superficie de unión
55 116	taladro de fijación
117	parte central
118	parte central
119	parte central
120	placa de unión
60 121	placa de unión
122	placa de unión
123	placa de unión
124	placa de unión
125	brida de fijación
65 126	taladro de fijación

	127	eje de inclinación
	128	eje de inclinación
	130	unidad de inclinación
5	131	elemento de unión
	132	elemento de unión
	133	superficie de unión
	134	superficie de unión
	135	anillo
10	136	anillo
	137	rendija
	138	eje de inclinación
	139	cuerpo rodante
	140	pista de rodadura
	141	pista de rodadura
15	142	dentado
	143	anillo adicional
	144	dentado
	145	parte de carcasa
20	146	parte de carcasa
	147	revestimiento deslizante
	148	superficie frontal
	149	rueda planeta
	150	rueda solar
25	151	cojinete de bolas
	152	manguito
	153	manguito
	154	eje de salida
	155	motor de accionamiento
	156	vaciado
30	157	brida
	158	taladro
	159	taladro
	160	taladro
	161	taladro
35	162	taladro
	AE	zona iluminada
	B	anchura
	H	altura
40	HA	eje principal de giro
	MS	centro geométrico
	OK	borde superior
	T	fondo
	VB	superficie sombreada
	X	línea de unión
45	XV	punto central geométrico

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de seguimiento (101) con como mínimo una estructura de alojamiento (12) que puede ser ajustada alrededor de como mínimo un eje para el montaje de como mínimo un elemento sensible a las ondas electromagnéticas, ópticas o de cualquier otro tipo con un dispositivo de avance óptico o por técnica de radiación, como un panel solar (2), reflector solar, telescopio o similar y con como mínimo un accionamiento giratorio por eje para el ajuste activo, rotativo de la estructura de alojamiento (12) para que el(los) elemento(s) en él montado(s) sigan en uno o dos ejes a un astro, especialmente el sol, con ayuda de un control según un algoritmo predeterminado, en donde el(todos) accionamiento(s) giratorio(s) está(n) diseñado(s) como unidad(es) de inclinación sin centro y presenta(n) dos elementos de unión (131, 132) que se apoyan uno en otro y para un ajuste relativo recíproco están acoplados o pueden ser acoplados con un motor (155), en donde un primer elemento de unión (131, 132) presenta como mínimo una superficie de unión plana para su fijación firme a una cimentación, zócalo, pilar o a un elemento de unión de otra unidad de inclinación, y donde un segundo elemento de unión (131, 132) presenta como mínimo una superficie de unión (133, 134) plana para el acoplamiento solidario al giro con la estructura de alojamiento (12) o con un elemento de unión de otra unidad de inclinación, en donde además entre los elementos de unión (131, 132) con forma de anillo concéntricos uno con otro de una unidad de inclinación está prevista como mínimo una hilera de cuerpos rodantes (139) que ruedan a lo largo de pistas de rodadura (140, 141) en el primer y segundo elemento de unión (31, 32) y donde en un elemento de unión (131, 132) está previsto un dentado (142) que como mínimo lo rodea parcialmente, que junto con la(s) pista(s) de rodadura (140) allí existente(s) se forma por mecanización o moldeado un cuerpo base común con forma de anillo en donde además en el otro elemento de unión (131, 132) están previstos taladros (160) situados distribuidos en forma de corona para la fijación a una parte de la instalación que se han formado junto con la(s) pista(s) de rodadura (140) allí existente(s) por mecanización o moldeado de un cuerpo base común con forma de anillo, **caracterizado por que**
- a) el dispositivo de seguimiento (101) está construido o de un solo eje con solamente una unidad de inclinación, o de varios ejes con dos unidades de inclinación las cuales presentan la misma estructura y aproximadamente soportan el mismo peso;
- b) en donde el dentado (142) se encuentra en el perímetro interior del elemento de unión (131, 132) con forma de anillo de una unidad de inclinación.
2. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación 1, **caracterizado por** una unidad de inclinación la cual está situada de tal manera que su eje de rotación, alrededor del cual giran uno en contra del otro sus dos elementos de unión con forma de anillo, en ninguna posición de giro posible del dispositivo de seguimiento (101) puede estar orientado paralelo o en ángulo recto con el dispositivo de avance óptico o con técnica de radiación de los elementos sensibles a la radiación montados en la estructura de alojamiento (12) regulable, sino que siempre en ángulo obtuso con ella.
3. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por** dos unidades de inclinación las cuales están situadas de tal manera que sus ejes de rotación (127, 128), alrededor de los cuales giran uno contra el otro sus dos elementos de unión con forma de anillo, en ninguna posición de giro posible del dispositivo de seguimiento (101) discurren paralelos o en ángulo recto uno respecto del otro sino que siempre en ángulo obtuso entre sí.
4. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** una estructura con forma de anillo de ambas unidades de inclinación (103, 105) está unida con un módulo de montaje (104) común mientras que la otra estructura con forma de anillo está acoplada con la instalación que va a ser regulada por un lado, y por otro lado con una cimentación, chasis o una segunda parte de la instalación, en donde el módulo de montaje (104) común entre ambas unidades de inclinación (103, 105) está construido de manera que:
- ambos ejes de inclinación (127, 128) no discurren ni paralelos ni en ángulo recto entre sí,
 - así como preferiblemente de manera que como mínimo una estructura con forma de anillo de como mínimo una unidad de inclinación (103, 105) rodea a ambos ejes de inclinación (127, 128) con una separación por todas partes.
5. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** ambos ejes de seguimiento (127, 128) se cortan preferiblemente en la zona del módulo de montaje (10) común, especialmente en el interior de una parte de unión (121, 122) de los mismos, en donde preferiblemente
- el ángulo de inclinación (α) entre dos ejes de inclinación (127, 128) que se extienden separándose desde un punto de corte (129) común hacia arriba por un lado, y hacia abajo por el otro lado, es un ángulo obtuso, y/o
 - el ángulo de inclinación (β) entre dos patas que se proyectan una sobre la otra de ambos ejes de inclinación (127, 128), en su caso prolongados, es igual a 15° o mayor, preferiblemente igual a 30° o mayor, en especial igual a 45° o mayor, y/o igual a 75° o menor, preferiblemente igual a 60° o menor, en especial igual a 45° o menor.

- 5 6. Dispositivo de seguimiento (101) según como mínimo una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** el módulo de montaje (104) común presenta una o preferiblemente dos pieza(s) de unión (121, 122) preferiblemente plana(s), en donde la unión de una pieza de unión (121, 122) plana con una o preferiblemente ambas unidades de inclinación (103, 105) se produce por cierre de forma o cierre de fuerza, especialmente mediante una unión por tornillos.
- 10 7. Dispositivo de seguimiento (101) según como mínimo una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado por que** el módulo de montaje (104, 163) común presenta como mínimo un perfil (118) que se extiende longitudinalmente con una sección transversal constante como mínimo por zonas, especialmente un perfil (118) que se extiende longitudinalmente y discurre recto con una sección transversal constante como mínimo por zonas, preferiblemente un perfil simple continuo, por ejemplo un hierro plano, un hierro en ángulo, hierro en T o similares, o como mínimo un perfil (118) hueco, preferiblemente como mínimo un tubo recto, preferiblemente como mínimo un tubo recto cilíndrico, especialmente como mínimo un tubo recto cilíndrico circular, en donde preferiblemente en una o ambas caras frontales del perfil (118) se encuentran cada una en un plano, en donde preferiblemente un plano, en cuyo interior se encuentra una cara frontal del perfil (118) está atravesado perpendicularmente por el eje longitudinal del tubo, y donde preferiblemente otro, plano en cuyo interior se encuentra una cara frontal del perfil (118) no está atravesado perpendicularmente por el eje longitudinal del tubo, y/o donde preferiblemente en una o preferiblemente ambas caras frontales del perfil (118) está sujeta a una placa de fijación (121, 122), especialmente apoyándose a tope en la cara frontal correspondiente, en donde preferiblemente como mínimo una placa de fijación (121, 122) presenta taladros de fijación (126) los cuales están situados rodeando con forma de corona con una separación por todos los lados al perfil (118) correspondiente y preferiblemente está abridada a una estructura con forma de anillo de una unidad de inclinación (103, 105) mediante varios tornillos que atraviesan los taladros de fijación (126).
- 15 8. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** con el dentado que discurre como mínimo parcialmente todo alrededor, engrana como mínimo un piñón y/o como mínimo un tornillo sinfin, preferiblemente en donde como mínimo un piñón o como mínimo un tornillo sinfin está acoplado o puede ser acoplado con un dispositivo de freno y/o dispositivo de retención.
- 20 9. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el piñón o las ruedas dentadas que engranan con el dentado (142) están situadas en el interior de la carcasa (145, 146) de la correspondiente unidad de inclinación (130), en especial guiadas o apoyadas, preferiblemente en donde una o varias ruedas dentadas que engranan con el dentado (142, 144) son parte componente de un engranaje planetario, especialmente sus ruedas planeta (149), en donde en tal caso el dentado (142, 144) asume la misión de la rueda hueca del engranaje planetario, y donde el engranaje planetario está construido preferiblemente del tipo de un engranaje Wolfrom, o sea con una rueda hueca (135, 143) partida a lo largo de un plano principal, cuyas partes (135, 143) presentan un número de dientes (Z_1 , Z_2) ligeramente diferente.
- 25 10. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** las superficies de unión de un elemento de unión (21) están unidas mediante un tubo (13) o barra con una o varias estructuras de alojamiento (12).
- 30 11. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** varias estructuras de soporte están acopladas una debajo de otra con el fin de hacer un movimiento de inclinación sincronizado, preferiblemente mediante una barra o mediante un elemento de unión común de una unidad de inclinación (10).
- 35 12. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** mediante numerosos tornillos de fijación introducidos en taladros de fijación situados distribuidos en forma de corona alrededor del eje de inclinación (27, 28) correspondiente un elemento de unión (19) está anclado a una construcción de unión, en donde el ángulo central entre taladros de fijación y tornillos de fijación vecinos es igual o menor de 60° , preferiblemente igual o menor de 45° , en especial igual o menor de 30° .
- 40 13. Dispositivo de seguimiento (101) según la reivindicación (12), **caracterizado por que** una construcción de unión presenta preferiblemente una placa de anclaje en forma de anillo que está atravesada por el eje de inclinación (27, 28) correspondiente, en donde la placa de anclaje está unida preferiblemente con como mínimo un elemento de fijación en la cara inferior para el montaje sobre una cimentación, chasis, marco, estática, trípode, pilar o una columna (6), en donde el elemento de fijación presenta especialmente como mínimo una cara inferior plana, horizontal, por ejemplo como mínimo una placa de fijación horizontal o carril de fijación (32), y/o en donde la placa de anclaje esta unida con como mínimo una placa de fijación o carril de fijación (32) mediante como mínimo uno o preferiblemente dos o más elementos de unión y/o elementos de refuerzo con cada uno como mínimo un borde que discurre inclinado hacia atrás desde la placa de anclaje hacia la placa de fijación o el carril de fijación (32).
- 45 14. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** una unidad de inclinación (10) y/o un cojinete que soporta a la estructura de soporte (13) presenta una separación (H) respecto de la superficie situada debajo, que es igual o mayor que la mitad de la extensión de una estructura de

soporte (13) transversal a su eje de inclinación (27, 28) de manera que debajo todavía queda espacio para una utilización cualquiera, especialmente como lugar de estacionamiento o cualquier superficie para tráfico.

- 5 15. Dispositivo de seguimiento (101) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el interior del zócalo existe un espacio hueco que va desde una cimentación hasta la estructura de alojamiento para el tendido de conductores o similares, en donde en el interior del zócalo preferiblemente
- 10 - se produce la conexión de energía del(de los) motor(es) de la(s) unidad(es) de accionamiento giratorio, y/o
- se produce el almacenamiento de una señal alimentada por el(los) elemento(s) sensible(s) a la radiación y/o
- se produce la unión de una señal alimentada por el(los) elemento(s) sensible(s) a la radiación con un conducto de alimentación preferiblemente tendido bajo tierra y/o
- 15 - se produce la salida de como mínimo una señal alimentada por el(los) elemento(s) sensible(s) a la radiación;
- preferiblemente en donde en el zócalo está previsto un dispositivo para el acoplamiento de una señal alimentada y/o almacenada por el(los) elemento(s) sensible(s) a la radiación con un usuario preferiblemente móvil.

Fig.1

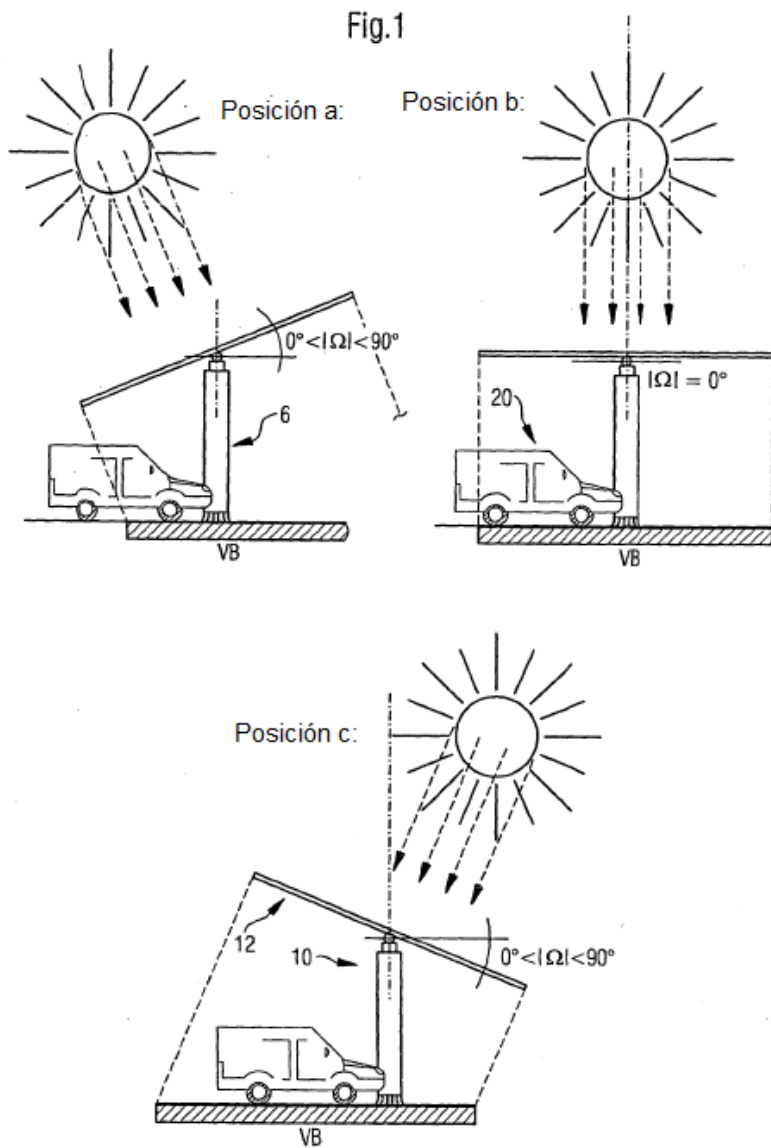


Fig.2

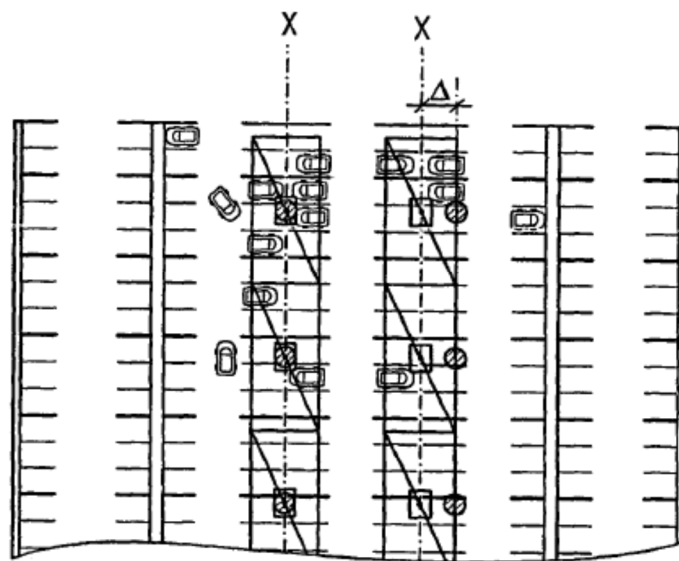
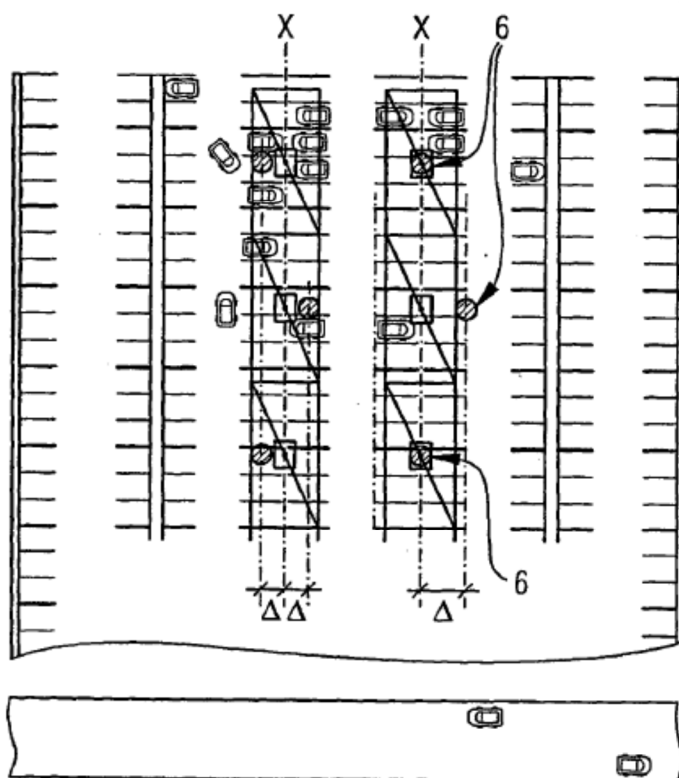


Fig.2a



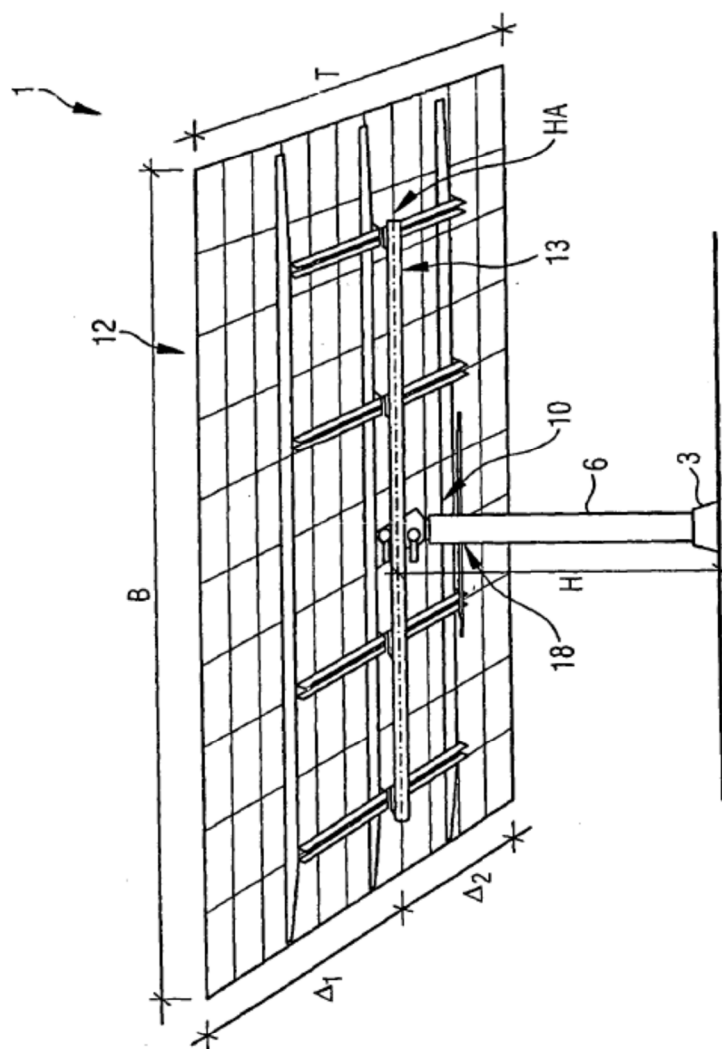


Fig.3

Fig.4

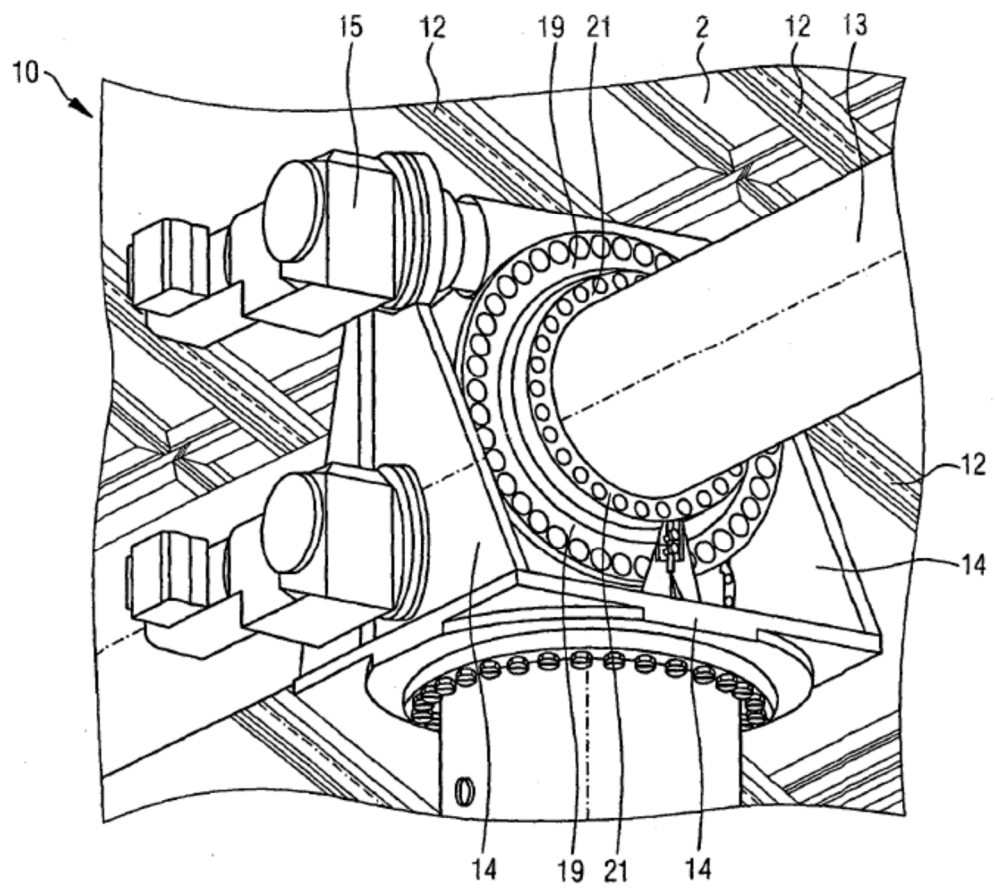


Fig.5

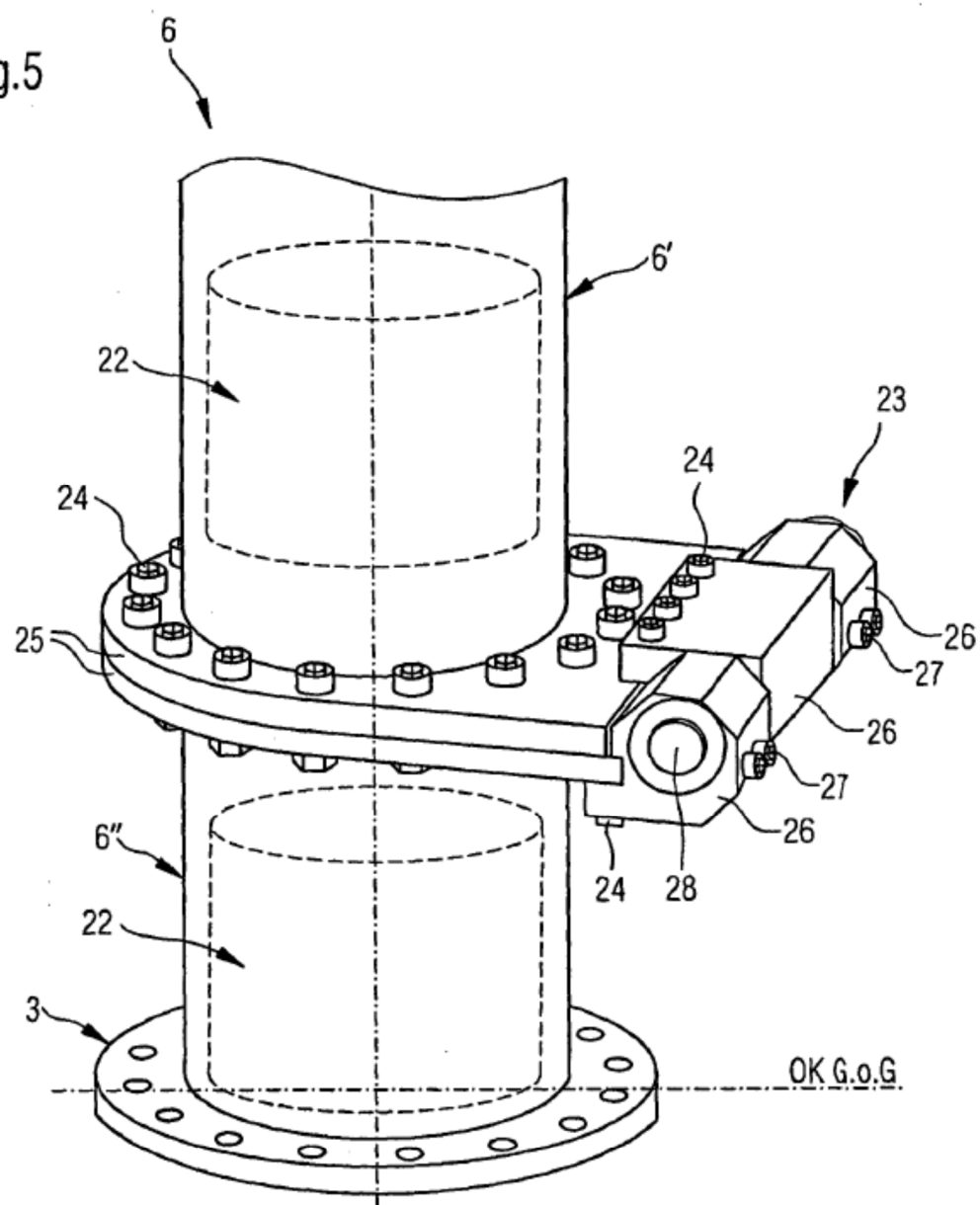


Fig.6

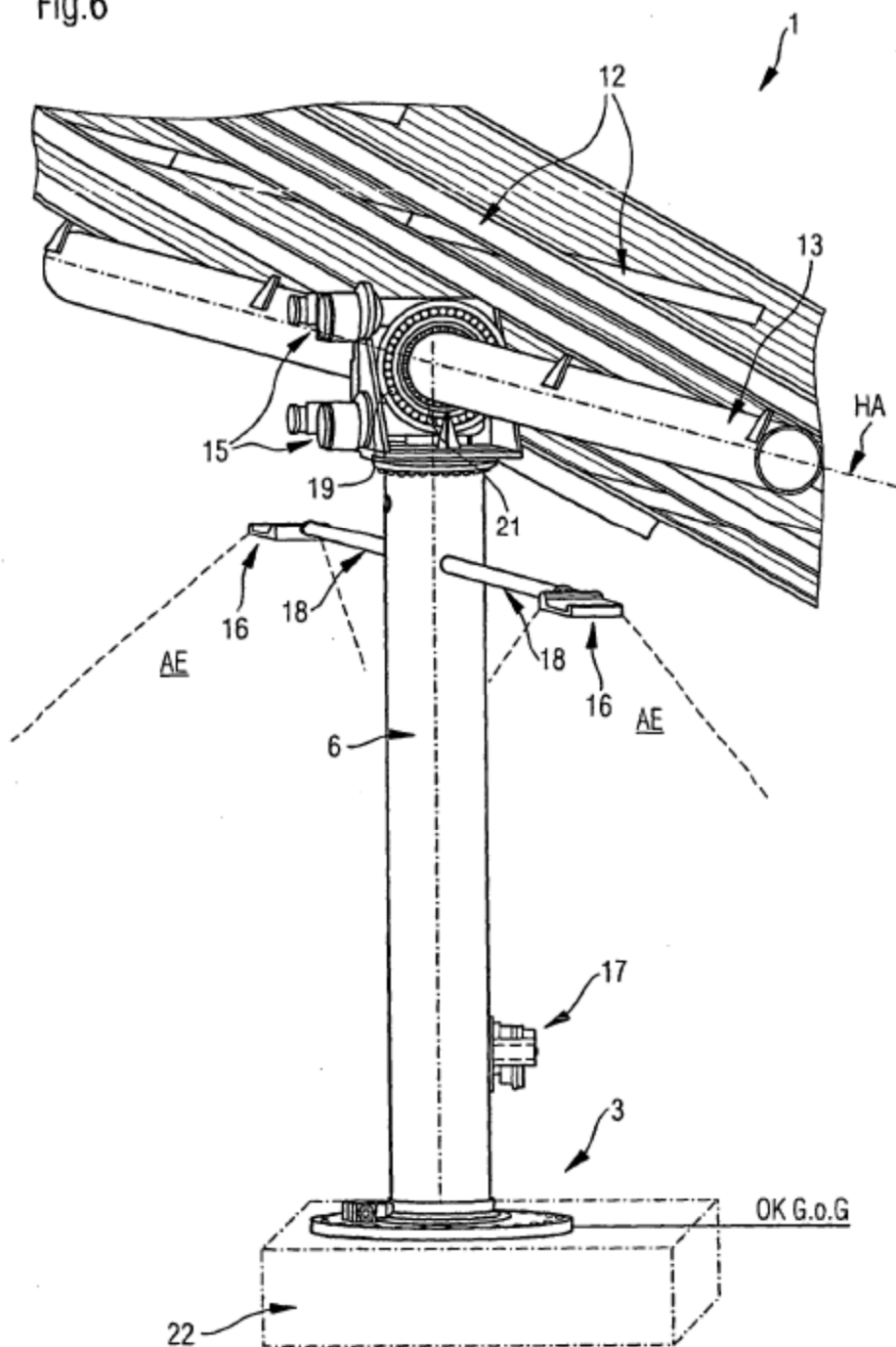


Fig.7a

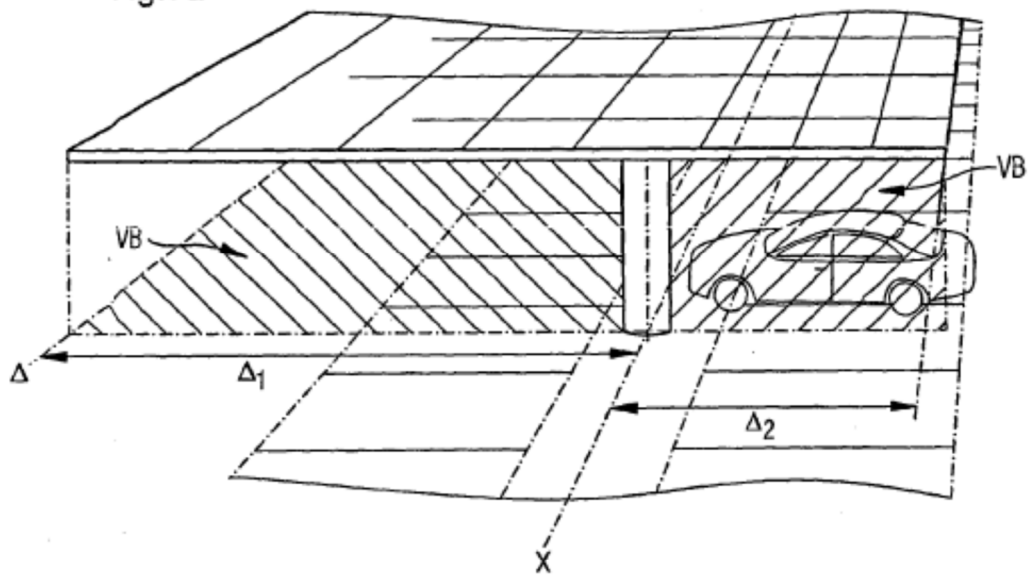


Fig.7b

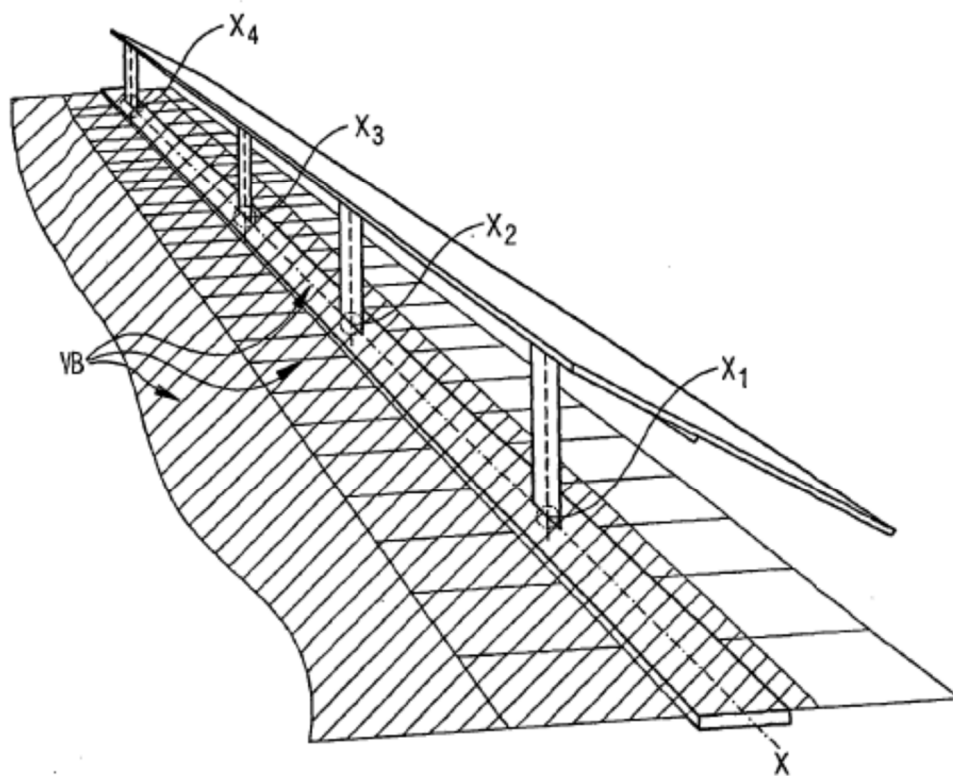


Fig.8

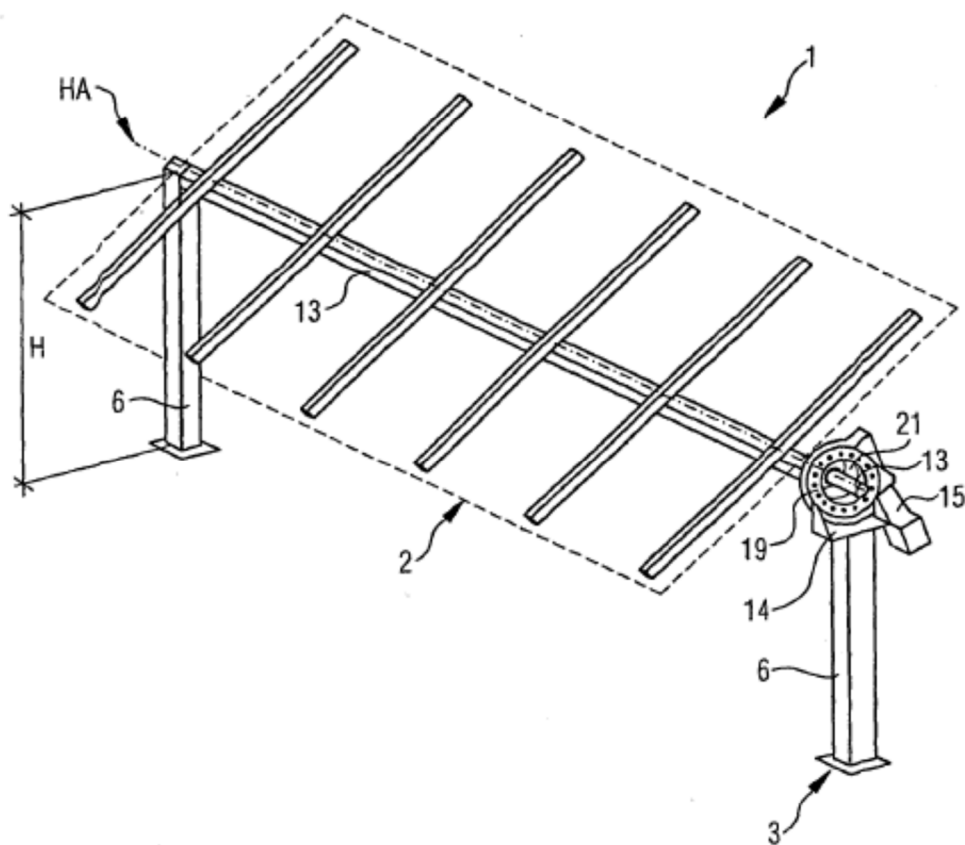


Fig.9a

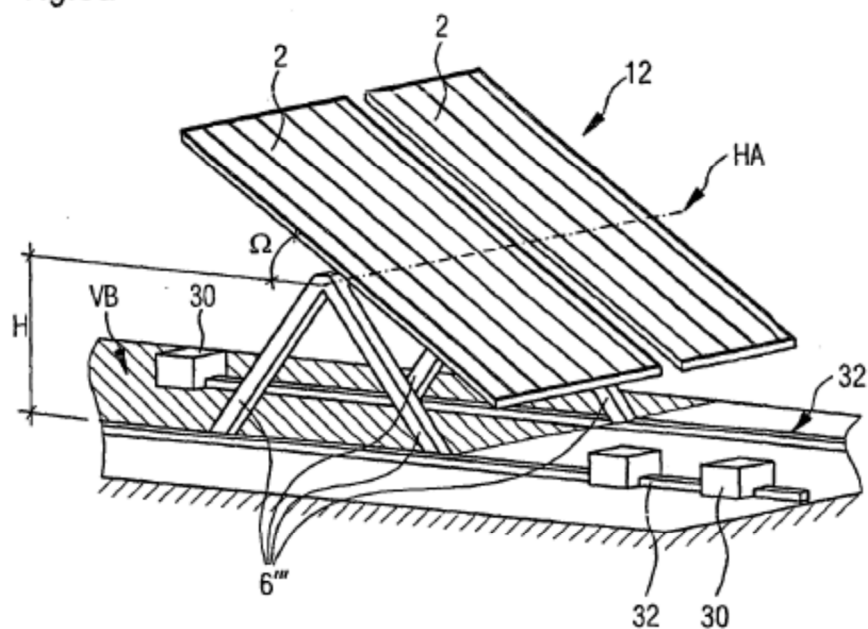
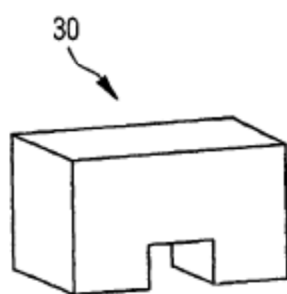


Fig.9b



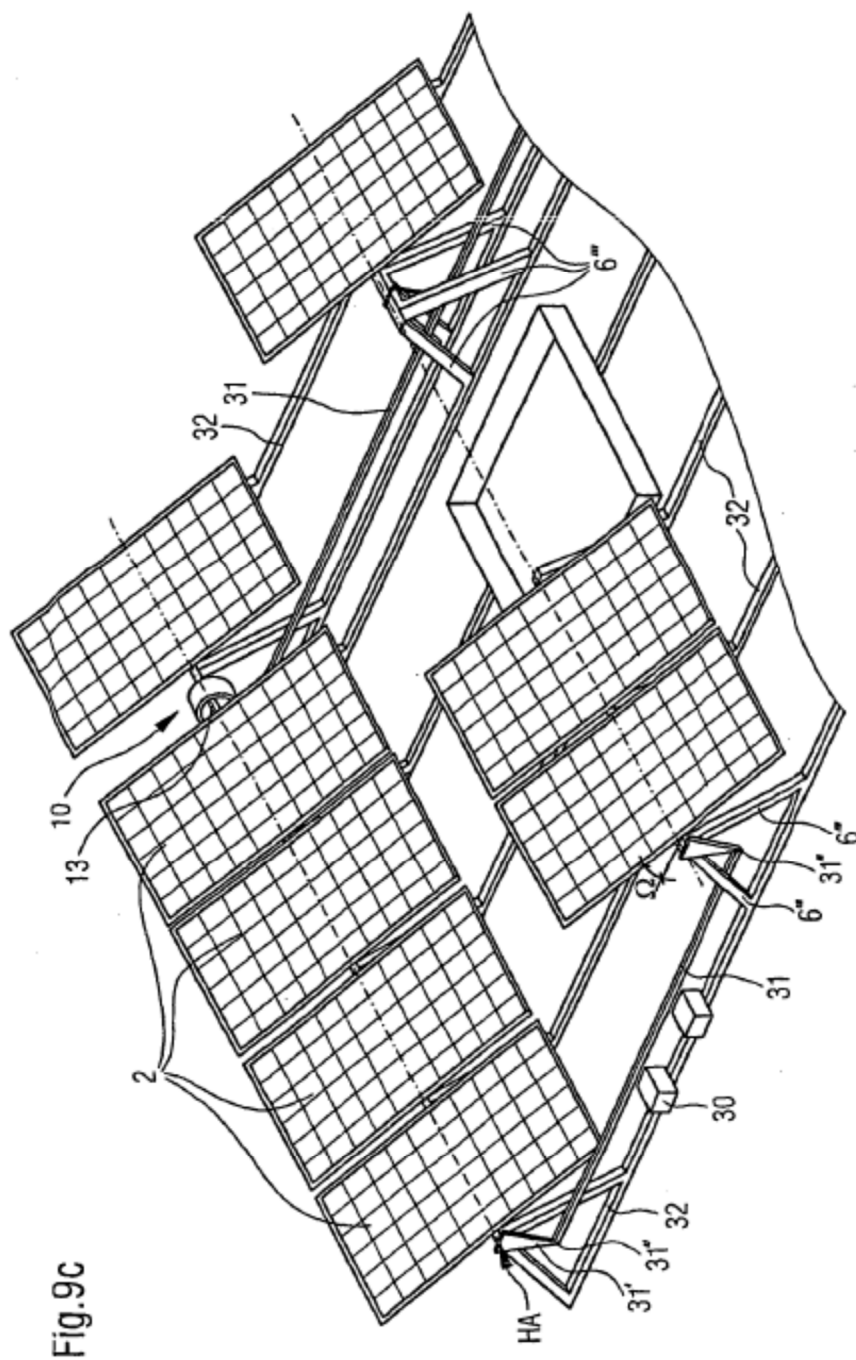
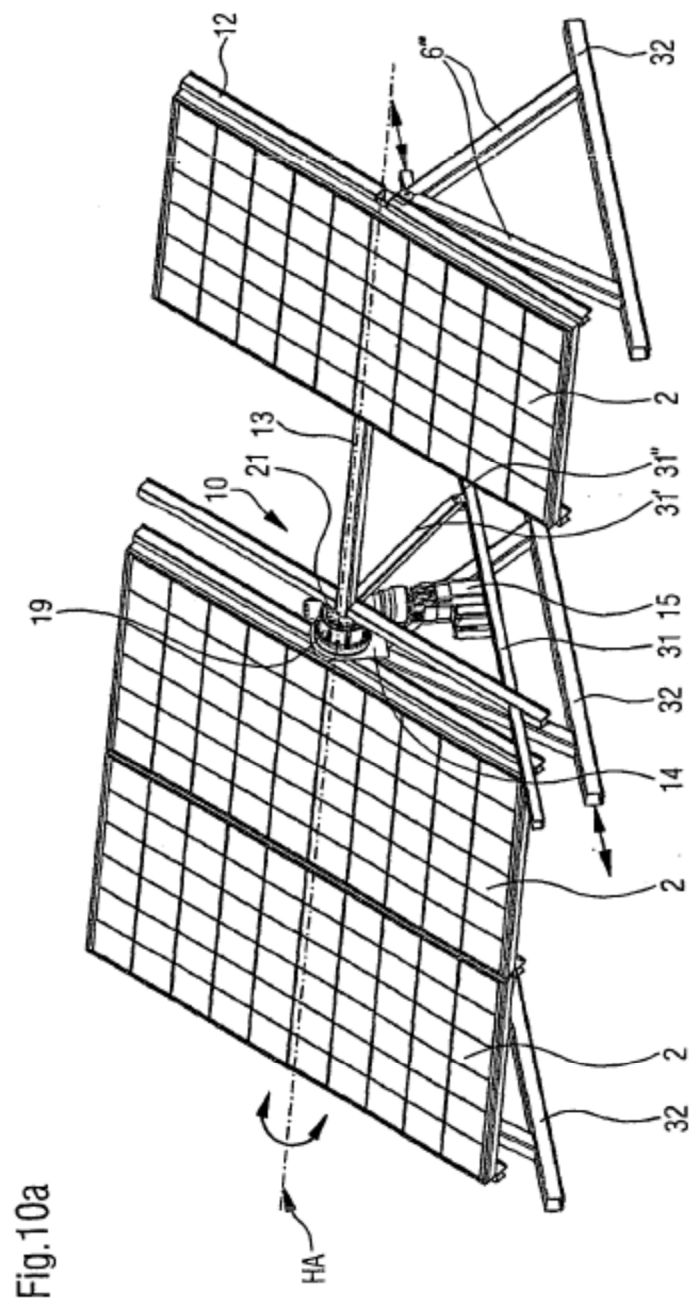
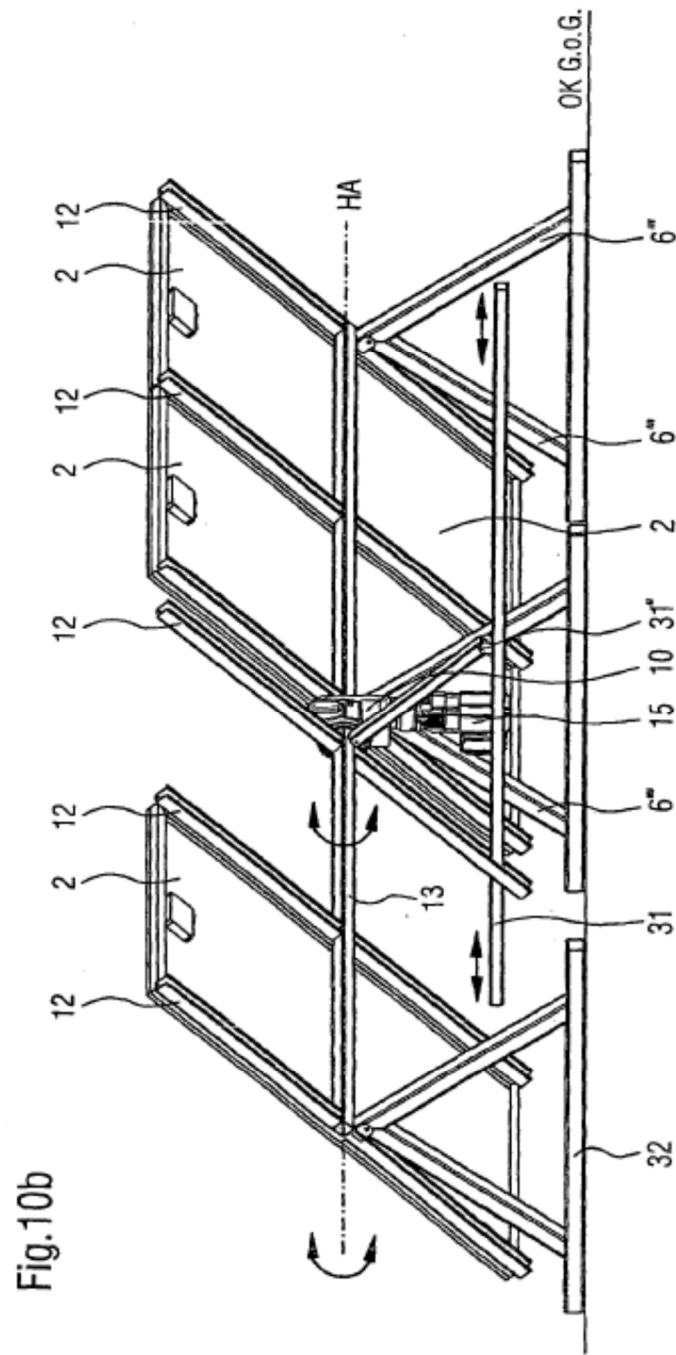


Fig. 9c





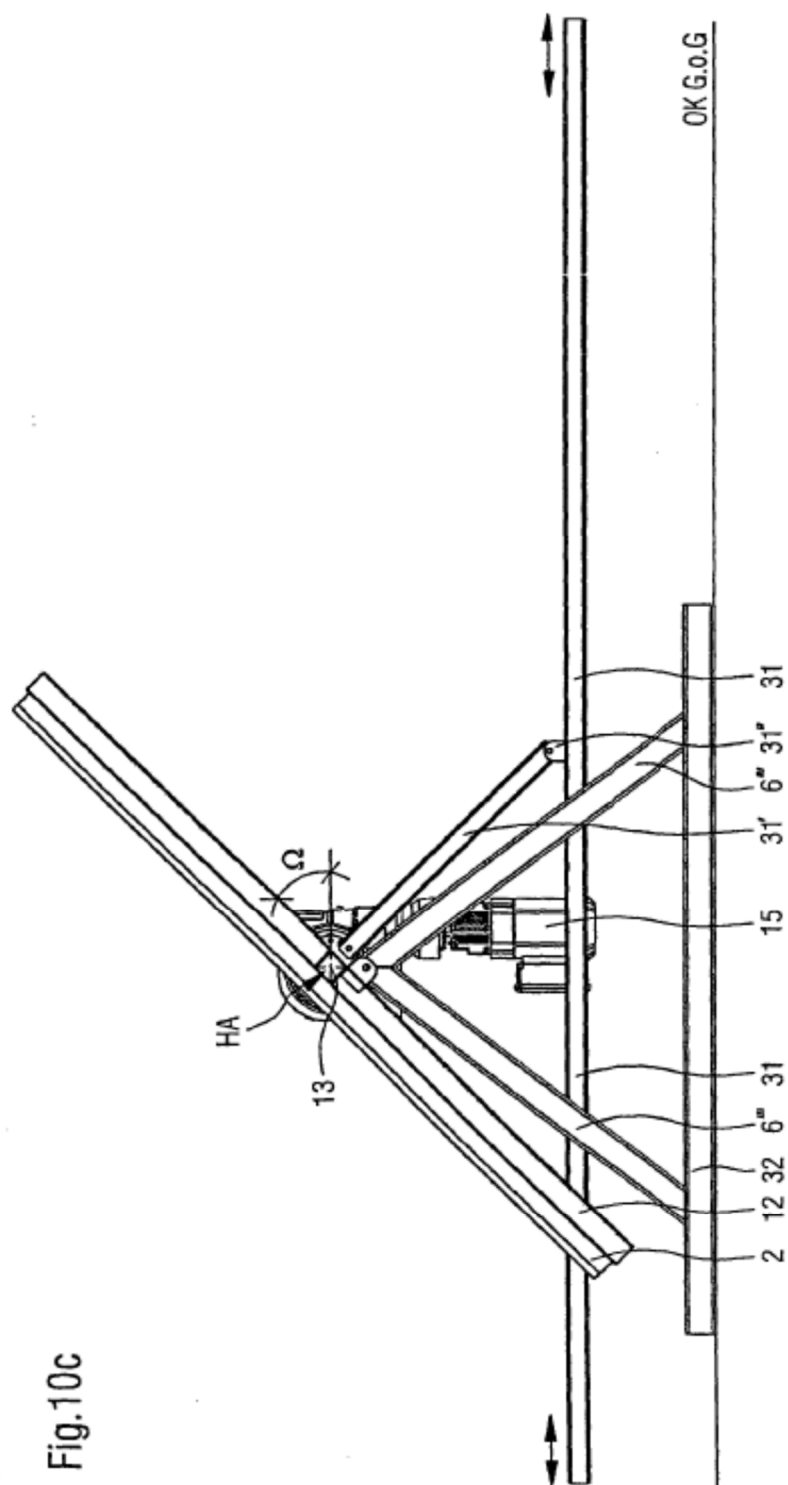
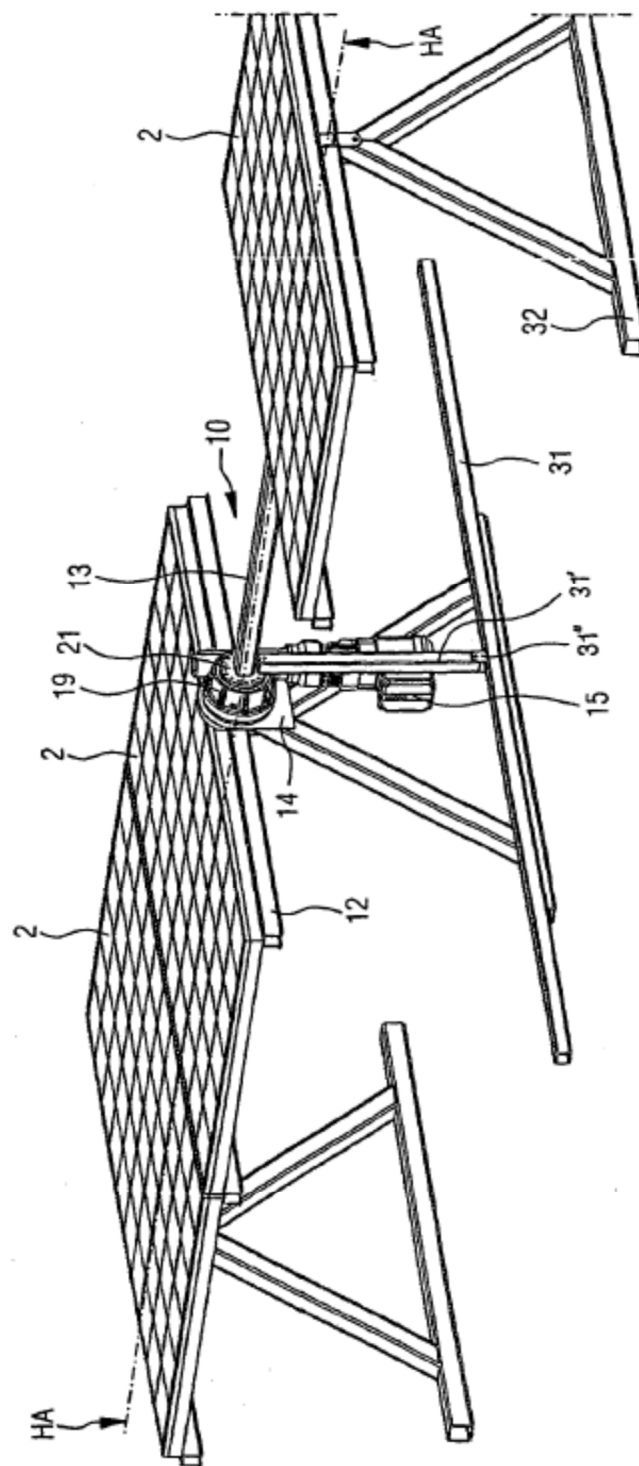


Fig. 10c

Fig.10d



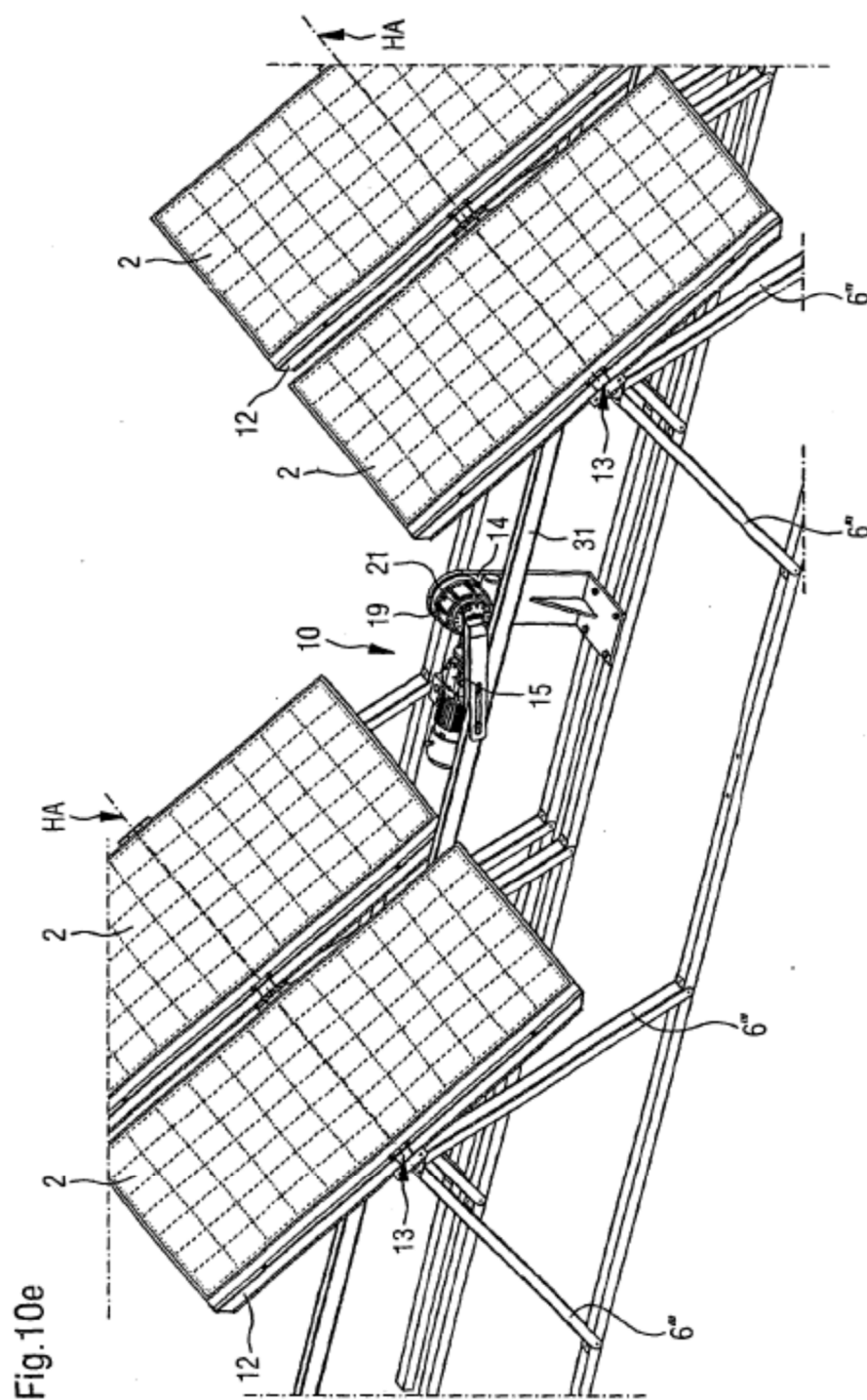


Fig.10f

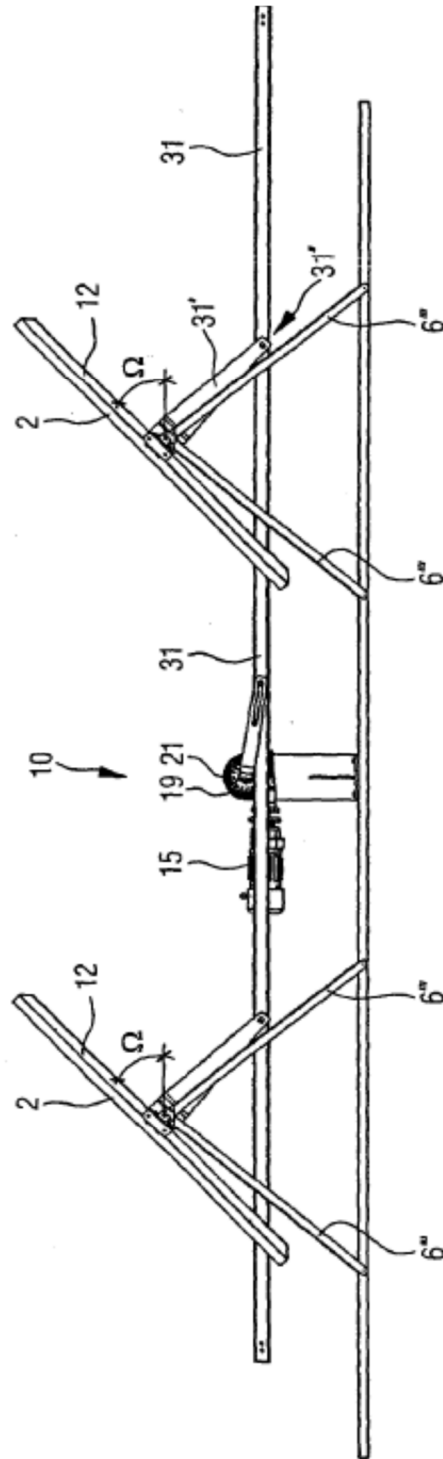


Fig.11

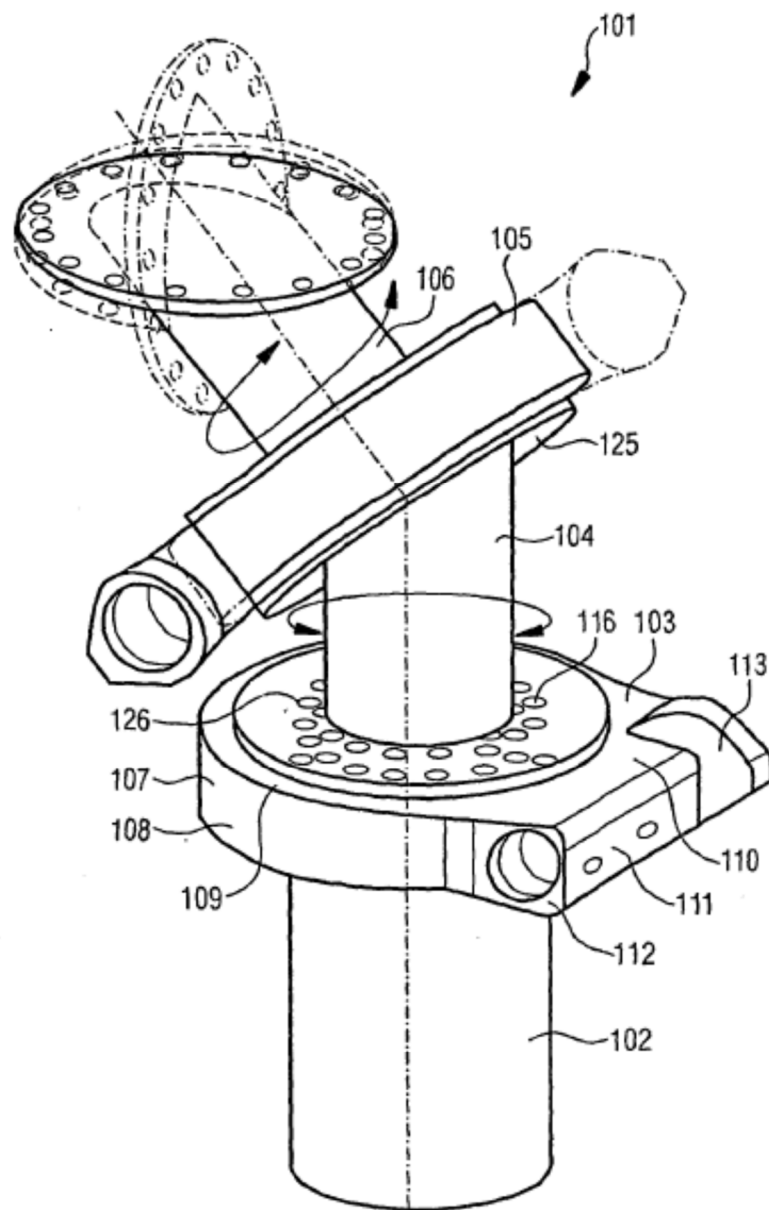
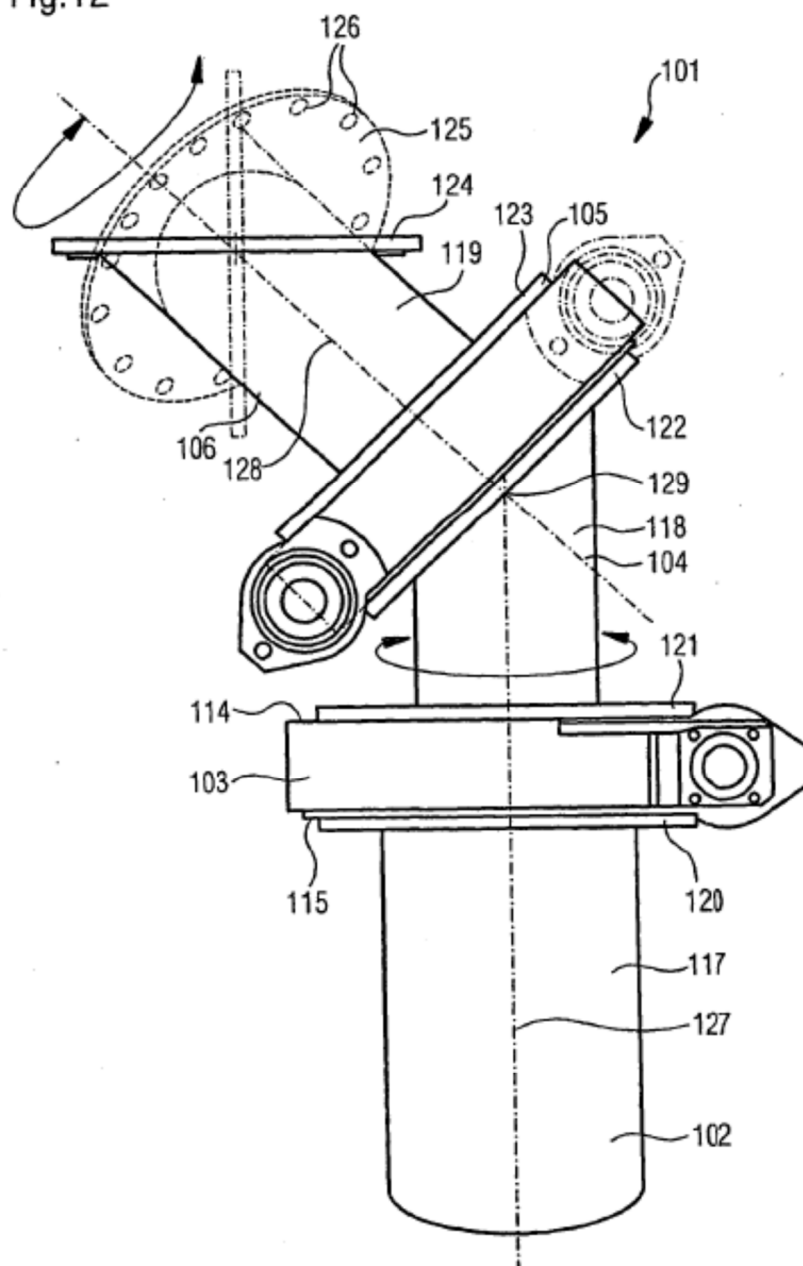


Fig.12



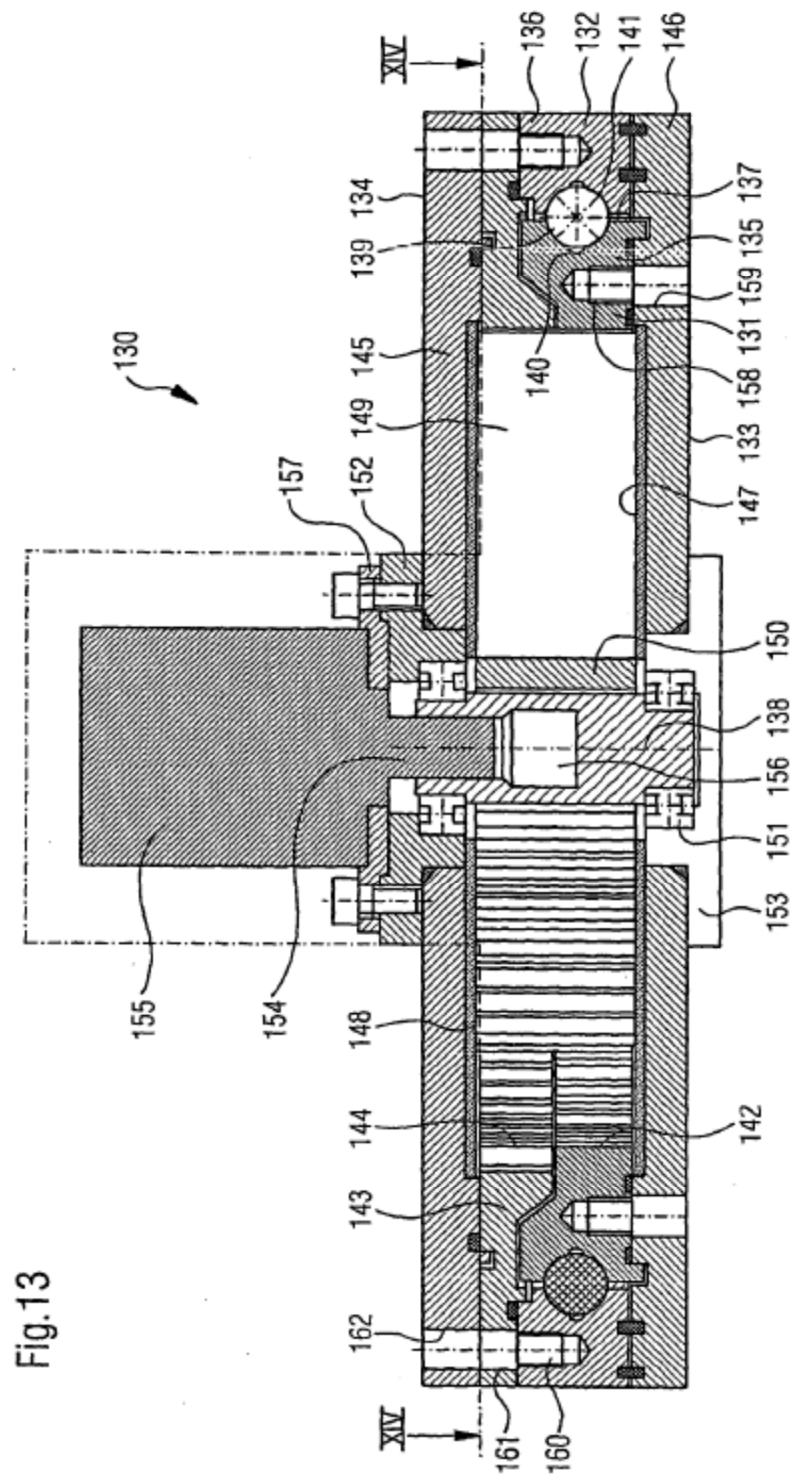


Fig.14

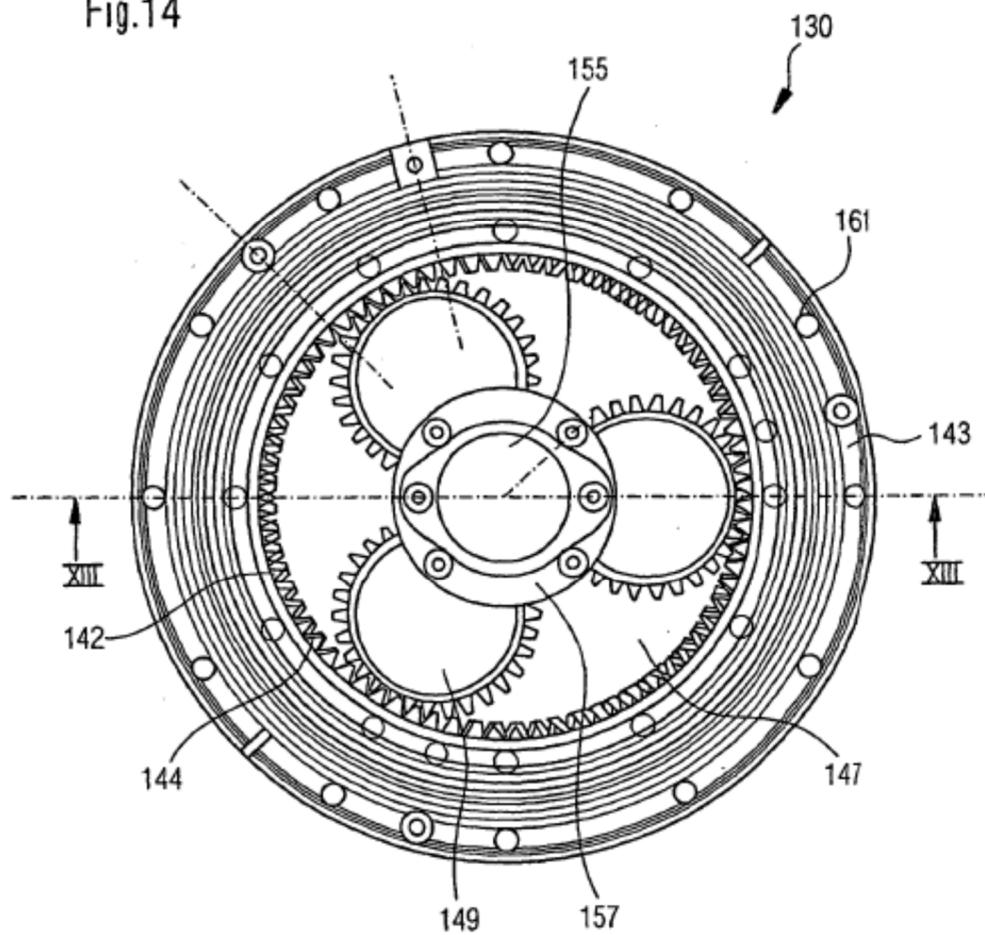


Fig.15

